



**Facultad de Ingeniería y Computación
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial**

**“Proyecto para la instalación de una planta
de procesamiento de maíz morado de la
variedad Morado Canteño para la obtención
y exportación de antocianinas 2018”**

Presentado por:

Williams José Palaco López

Para Optar por el Título Profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Orientador: Dra. Evelyn Edith Gutiérrez Oppe

Arequipa, Diciembre de 2018

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mi familia, que siempre me ha apoyado, y en especial a mi madre, que ya descansa en Dios, por haber sido mi apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

A todos los catedráticos que a lo largo de mi vida universitaria se esmeraron en transmitirme conocimientos y enseñanzas de vida.

RESUMEN

Las antocianinas de maíz morado son un producto atractivo para el mercado de industrias alimentarias, textil, cosmético y farmacéutica, debido a: su color intenso, inocuidad con el ser humano y sus propiedades funcionales, que la posicionan en la categoría de “Superfood”. La industria del maíz morado no está aún muy desarrollada en nuestro medio, el Perú es el principal productor y exportador de maíz morado siendo Estados Unidos su principal destino de exportación. Sin embargo, desde el año 2010 se empezó a exportar antocianinas de maíz morado, consolidándose como un mercado en crecimiento.

El objetivo general propuesto es determinar la viabilidad técnica, económica y comercial para la instalación de una planta de procesamiento de antocianinas de maíz morado para exportación, como una forma de añadir valor agregado al maíz morado y aportar al desarrollo económico y social del Perú.

Mediante un focus group se validó la información obtenida de la bibliografía y luego se proyectó la producción para los años 2018 al 2027. La presentación básica del producto será en cajas de 25 kg, conteniendo 5 bolsas de 5 kg de polvo granulado, el precio por caja será de S/ 9,943.

Para establecer el tamaño de la planta se analizó el tamaño del mercado de antocianinas en Estados Unidos, la tecnología para la extracción del colorante, y la disponibilidad del maíz morado para la industria en el Perú. En el primer año se procesará 534.8 Tn de maíz morado crudo, obteniéndose 6.097 Tn de antocianinas y 380.35 Tn de harina de maíz como subproducto.

El método de extracción seleccionado es por percolación, debido a que es el más eficiente, rápido y por su bajo impacto ambiental, el disolvente a utilizar tiene una concentración de 20% etanol y 80% agua. A una temperatura de 50° C y un pH de 4, se obtendrá el máximo rendimiento en la extracción. Para el proceso de secado se seleccionó el método de atomización o spray drying, debido a que no degrada el colorante, como resultado de la exposición al calor, manteniendo su alta calidad y características.

Se estableció la localización del proyecto en la ciudad de Lima, distrito de Ate Vitarte debido a su cercanía al Mercado Mayorista de Lima (MML), disponibilidad de insumos y terrenos para industria. Se evaluaron las características de seguridad de los insumos químicos utilizados en el proceso, así como el impacto del proceso productivo en el ambiente, proponiendo medidas de mitigación y un plan para la disposición de residuos del proceso.

Finalmente, los resultados de la evaluación económica y financiera muestran la viabilidad del proyecto. Se estimó que la venta mínima debe ser de 74 cajas de antocianinas y 3,347 sacos de harina. Para ello, el monto total de la inversión asciende a S/ 2,642,344, mientras que la tasa interna de retorno económico y financiero se estima en 38.5% y 52% respectivamente. El valor actual neto económico y financiero es de S/ 2,702,172 y S/ 2,901,531, el ratio beneficio costo es de 1.28, cabe mencionar que la inversión inicial se recupera al cuarto año, lo que hace al proyecto atractivo para los inversionistas.

Palabras clave: *antocianinas, colorante natural, exportación, maíz morado (Zea Mays L.)*

ABSTRACT

Purple corn anthocyanins are an attractive product for the food, cosmetic, textile, and pharmaceutical industry, because of their strong colour, innocuity with human been and their benefits with health, anthocyanins are included in "Superfood" category. The purple corn industry is not enough developed in our country, however Perú is the main purple corn producer and exporter to United States, as a raw material. Anthocyanins began to export in 2010, showing itself as an increasing market until this moment.

The general goal is to determine the technical, economical, and commercial viability for the installation of a purple corn anthocyanins plant for exportation, and consequently add value to purple corn and contribute with the peruvian economical and social development.

A focus group was used to validate the information obtained from bibliography, and then project the production program since 2018 to 2027. The presentation of the product is in 25 kg boxes, inside each box there are 5 bags, one bag contains 5 kg of colorant granulated, the price is S/ 9,943 by box.

The size plant was determined after analyzed the anthocyanins size market from United States, the technology for the extraction of the colorant, and the availability of purple corn in peruvian industry. In the first year it will be process 534.8 Tn of raw purple corn, as a result it will be get 6.097 Tn of anthocyanins and 380.35 Tn of purple corn flour as a by-product.

The extraction method is by percolation, because of it is the most efficient and fast, also it has a low environmental impact, the solvent

composition is 20% ethanol and 80% water. The maximum extraction performance will be obtained in 50° C temperature and with a pH of about 4. The drying process selected was atomization or "spray drying", the reason is because atomization doesn't degrade anthocyanins, therefore maintains its high quality and characteristics.

The project was established in Lima city, Ate Vitarte district, because of its closeness to wholesale market of Lima (MML), supplies, and availability of lands for industry. It was evaluated the safety characteristics of chemical supplies and the environmental impact of the process, proposing ways to minimize the pollution and reutilization of the process waste.

Finally, the economic and financial evaluation prove the viability of the project. It is established that the minimal sell should be 74 boxes of anthocyanins and 3,347 flour sacks. The total amount of investment is S/ 2,642,344, while the economic and financial rate of return are 38.5% and 52% respectively. The economic and financial net present value is S/ 2,702,172 and S/ 2,901,531 respectively, the benefit cost ratio is 1.28, it is important to say that the initial invest is recovered in the fourth year, in conclusion the project is attractive to investors.

Word Keys: anthocyanins, natural colorant, exportation, purple corn (Zea Mays L.)

INTRODUCCIÓN

Los subproductos del maíz morado que se exportan desde el Perú son: maíz morado crudo, chicha morada embotellada, harina de maíz y antocianinas, este último también llamado colorante E-163, es el más demandado, sin embargo, es el de menor volumen de exportación. Es por ello la necesidad de la producción especializada de antocianinas de maíz morado en nuestro país.

En el primer capítulo, aspectos generales del proyecto, se detallan el nombre, ubicación y tipo de proyecto, también se describe la situación actual de los colorantes en el Perú y en el mundo. Se identifica y describe el problema, y con ello se plantea los objetivos generales y específicos que se desea alcanzar con el proyecto. Luego se desarrolla la matriz de marco lógico donde se identifican: los componentes, actividades, metas, indicadores, fuentes y supuestos del proyecto. Adicional a ello la justificación del proyecto y las delimitaciones del mismo.

En el segundo capítulo, marco de referencia, se refieren las investigaciones y trabajos pasados relacionados con las antocianinas de maíz morado, se establece un marco conceptual para desarrollar las operaciones propias del proceso, y finalmente se realiza un análisis crítico sobre la información conseguida.

En el tercer capítulo, investigación de mercado, se modela la metodología a seguir en el desarrollo del proyecto, veremos a mayor detalle un análisis del entorno en el cual se desarrolla el mercado peruano de exportaciones, se definen las fortalezas, oportunidades, debilidades y

amenazas del proyecto, para luego determinar las estrategias comerciales que se van a desarrollar. Para conocer las preferencias del consumidor y otras características del producto se realizó dos focus group, tanto a los competidores como a los distribuidores. También fueron abordados en este capítulo, la determinación de la demanda insatisfecha (para los próximos 10 años) y el porcentaje de la demanda que va a cubrir el proyecto, por último, se desarrolló los canales de distribución, la estrategia de comercialización y promoción del proyecto.

En el cuarto capítulo, se determinó la macro y micro localización de la planta, mediante el análisis de factores, luego se determinó la relación que tendría el proyecto con el mercado, la tecnología y la materia prima, de esta forma identificar el factor limitante y la capacidad máxima de la planta. También se desarrolló el diagrama del proceso, el diagrama de operaciones del proceso y el diagrama analítico del proceso, se dibujó la línea de producción, se determinó las dimensiones de la planta, el diagrama relacional de áreas, el plano general y detallado de la planta, los requerimientos de maquinarias, equipos, y de servicios para el proceso productivo.

En el quinto capítulo, estudio ambiental, se identificó los aspectos e impactos ambientales del proceso, las características químicas de los insumos y las medidas de seguridad en caso de accidentes, también se estableció la reutilización de subproductos y el reciclado de desechos, como parte de la gestión de residuos.

En el sexto capítulo, estructura organizacional, se presenta el organigrama, con su estructura, descripción de puestos y actividades, y

personal requerido, así como la sociedad formada, misión, visión, estrategia empresarial, objetivos estratégicos, principios y valores de la organización.

En el séptimo capítulo, estudio de inversiones y análisis económico y financiero, se determinó el monto de la inversión total del proyecto, la estructura de financiamiento, el costo de oportunidad de la empresa (COKemp), presupuesto de ingresos, costos y gastos, punto de equilibrio, seguidamente se determinó los estados financieros de resultados, flujo de efectivo y balance general. La evaluación económica y financiera se desarrolló mediante los indicadores de VAN, TIR, B/C, también se determinó el periodo de recupero de la inversión y el análisis de sensibilidad en cuanto a la variación del costo del maíz morado, tipo de cambio, precio del producto, y variaciones en la demanda.

Finalmente, en el octavo capítulo, se desarrollan las conclusiones y recomendaciones para el proyecto de inversión.

Índice General

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO	1
1.1. Datos del proyecto.....	1
1.2. Nombre.....	1
1.3. Sector y tipo de proyecto.....	1
1.4. Descripción de la situación actual.....	1
1.5. Identificación, descripción y diagnóstico del problema.....	3
1.6. Identificación y características de la población objetivo.....	4
1.7. Objetivo general y objetivos específicos.....	5
1.7.1. Objetivo general.....	5
1.7.2. Objetivos Específicos.....	5
1.8. Matriz de marco lógico:.....	5
1.8.1. Grupo de Interesados o involucrados	5
1.8.2. Árbol de problemas	7
1.8.3. Árbol de objetivos	8
1.8.4. Análisis de alternativas de acción.....	9
1.8.5. Matriz de planificación o matriz de marco lógico.....	11
1.9. Justificación del proyecto	13
1.9.1. Justificación práctica.....	13
1.9.2. Justificación Económica	13
1.9.3. Justificación Ambiental	13
1.9.4. Justificación Profesional, Académica y/o Personal.....	14
1.10. Delimitaciones.....	14
1.10.1. Temático	14
1.10.2. Espacial.....	15
1.10.3. Temporal.....	15
CAPITULO II: MARCO DE REFERENCIA	16
2.1. Antecedentes de investigación de la antocianina de maíz morado.....	16
2.1.1. Mapa conceptual	16
2.1.2. Antecedentes del tema de investigación	16
2.2. Marco de referencia teórico	20
2.2.1. Operación de Extracción	20
2.2.2. Operación de secado.....	21
2.2.3. Teñido de telas con antocianinas de maíz morado.....	22
2.3. Análisis Crítico	23
CAPITULO III: INVESTIGACION DE MERCADO	25

3.1.	Metodología para la realización del proyecto de inversión	25
3.2.	Definición del problema y objetivos de la investigación de mercado	26
3.2.1.	Problema.....	26
3.2.2.	Objetivos de la investigación	26
3.3.	Desarrollo del plan de investigación.....	26
3.3.1.	Situación actual del Perú.....	26
3.3.2.	Escenario internacional	33
3.4.	Análisis de oportunidades de la empresa.....	34
3.4.1.	Matriz Interna-Externa (IE).....	36
3.4.2.	Matriz Foda.....	36
3.4.3.	Matriz cuantitativa de estrategias.....	38
3.5.	Diseño del instrumento para el acopio de información.....	39
3.5.1.	Método de selección de las empresas que formaran la muestra	39
3.5.2.	Variables y procedimientos de muestreo de los agentes.....	39
3.5.3.	Selección del tipo de cuestionario a diseñar	40
3.6.	Ejecución el plan de investigación.....	40
3.6.1.	Trabajo de campo.....	40
3.7.	Interpretación y reporte de resultados.....	40
3.8.	Identificación del producto	42
3.8.1.	Clasificación por su uso.....	42
3.8.2.	Sistemas de calidad	43
3.8.3.	Sustitutos de la antocianina de maíz morado	45
3.9.	Análisis de la demanda.....	45
3.9.1.	Segmentación de mercado	45
3.9.2.	Factores que afectan la demanda	46
3.9.3.	Demanda actual de colorantes naturales	47
3.9.4.	Comportamiento histórico de la demanda de colorantes naturales	48
3.9.5.	Demanda actual de Antocianinas de maíz morado	48
3.9.6.	Proyección de la demanda.....	50
3.9.7.	Empresas de producción de antocianinas.....	52
3.9.8.	Empresas del sector de colorantes naturales	52
3.10.	Análisis de la oferta peruana	54
3.10.1.	Clasificación de la oferta	54
3.10.2.	Factores que afectan la oferta.....	54
3.10.3.	Comportamiento histórico de la oferta	55
3.10.4.	Oferta actual	56

3.10.5.	Proyecciones de la oferta.....	56
3.11.	Determinación de la demanda insatisfecha	58
3.12.	Estrategia de Comercialización.....	59
3.12.1.	Canales de distribución	59
3.12.2.	Promoción.....	60
3.13.	Cadena de Distribución del maíz morado.....	63
CAPITULO IV ESTUDIO TÉCNICO DEL PROYECTO		68
4.1.	Localización del proyecto	68
4.1.1.	Macrolocalización	68
4.1.2.	Microlocalización	70
4.2.	Tamaño de la planta	71
4.2.1.	Relación tamaño - Mercado.....	72
4.2.2.	Relación tamaño - Tecnología.....	72
4.2.3.	Relación tamaño - Materia prima	72
4.3.	Proceso productivo.....	73
4.4.	Etapas del proceso.....	73
4.5.	Capacidad instalada.....	80
4.6.	Programa de producción	81
4.7.	Características físicas.....	81
4.7.1.	Infraestructura	81
4.7.2.	Máquinas y equipos	83
4.7.2.	Distribución de planta	91
4.7.3.	Servicios.....	94
CAPITULO V: ESTUDIO AMBIENTAL		96
5.1.	Localización del proyecto	96
5.2.	Vías de acceso	96
5.3.	Materia prima	96
5.4.	Aspectos e impactos ambientales	97
5.5.	Medidas de mitigación	99
5.6.	GESTIÓN DE RESIDUOS	99
5.6.1.	Cantidad total de residuos sólidos	99
5.6.2.	Reutilización	100
5.6.3.	Reciclado	100
CAPITULO VI: ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....		101
6.1.	La empresa.....	101
6.1.1.	Nombre o razón social	101

6.1.2.	Tipo de empresa.....	101
6.2.	Base filosófica de la empresa.....	101
6.2.1.	Misión y Visión	101
6.2.2.	Estrategia empresarial.....	102
6.2.3.	Objetivos estratégicos.....	102
6.2.4.	Principios y valores	102
6.3.	La organización.....	103
6.3.1.	Organigrama.....	103
6.3.2.	Funciones y carga de trabajo	103
6.3.3.	Servicios de terceros.....	107
6.3.4.	Personal requerido	108
CAPITULO VII: ESTUDIO DE INVERSIONES Y ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO ...		110
7.1.	Inversión del proyecto.....	110
7.2.	Cronograma de inversiones.....	113
7.3.	Financiamiento.....	113
7.3.1.	Estructura de financiamiento	113
7.3.2.	Costo de oportunidad de la empresa (COKemp)	114
7.3.3.	Financiamiento de entidades.....	116
7.4.	Presupuestos preliminares.....	118
7.4.1.	Presupuestos de ingresos.....	118
7.4.2.	Presupuesto de costos	119
7.4.3.	Presupuesto de gastos	124
7.5.	Punto de equilibrio.....	128
7.6.	Estados financieros	131
7.6.1.	Estado de resultados	131
7.6.2.	Estado de flujo de efectivo	131
7.6.3.	Balance general	131
7.7.	Evaluación económica y financiera	136
7.7.1.	Valor actual neto (VAN).....	136
7.7.2.	Tasa interna de retorno (TIR)	136
7.7.3.	Beneficio costo (B/C)	137
7.8.	Periodo de recupero.....	137
7.9.	Análisis de sensibilidad.....	138
7.9.1.	Variaciones en el costo del maíz morado.....	138
7.9.2.	Variaciones en el tipo de cambio	138
7.9.3.	Variaciones en el precio del producto (caja de antocianina)	139

7.9.4. Variaciones en la demanda	139
CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	140
8.1. Conclusiones	140
8.2. Recomendaciones.....	143
REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA	144

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1:</i> Matriz de involucrados	6
<i>Tabla 2:</i> Partes y porcentaje en peso del maíz morado.....	10
<i>Tabla 3:</i> Matriz de marco lógico.....	11
<i>Tabla 4:</i> Exportaciones de antocianinas de maíz morado del Perú hacia el mundo.....	13
<i>Tabla 5:</i> Concentración de antocianinas en el maíz morado canteño.....	17
<i>Tabla 6:</i> Tonalidades de colores con diferentes mordientes.....	23
<i>Tabla 7:</i> Crecimiento porcentual del PBI mundial, proyecciones 2016-2019.....	33
<i>Tabla 8:</i> Matriz FODA.....	37
<i>Tabla 9:</i> Matriz cuantitativa de estrategias principales y secundarias.....	38
<i>Tabla 10:</i> Variables y procedimientos de muestreo de los agentes.....	39
<i>Tabla 11:</i> Preferencias del mercado en cuanto a concentración, presentación y precio de venta de antocianinas en el Perú	41
<i>Tabla 12:</i> Características físico-químicas del producto	43
<i>Tabla 13:</i> Frutas, verduras y bayas con la mayor concentración de antocianinas	45
<i>Tabla 14:</i> Demanda mundial de colorantes naturales peruanos 2017	47
<i>Tabla 15:</i> Exportaciones de colorantes naturales de Perú hacia Estados Unidos 2012-2017 (miles de dólares).....	48
<i>Tabla 16:</i> Exportaciones de antocianinas de maíz morado a nivel mundial 2014 - 2017.....	49
<i>Tabla 17:</i> Demanda proyectada de antocianinas en Estados Unidos hasta el 2027	52
<i>Tabla 18:</i> Empresas peruanas productoras y exportadoras de colorantes naturales (cuota de mercado 2016)	53
<i>Tabla 19:</i> Oferta internacional de antocianinas para Estados Unidos 2012-2017	56
<i>Tabla 20:</i> Oferta estadounidense de antocianinas 2012-2017	56
<i>Tabla 21:</i> Oferta proyectada de antocianinas en Estados Unidos 2018- 2027	58
<i>Tabla 22:</i> Demanda Insatisfecha de antocianinas en Estados Unidos 2018-2027	59
<i>Tabla 23:</i> Producción nacional en Tn de maíz morado 2017.....	64
<i>Tabla 24:</i> Producción regional de maíz morado 2012 - 2017	64
<i>Tabla 25:</i> Materia prima disponible para producción de antocianinas.....	66
<i>Tabla 26:</i> Balance entre producción y consumo de maíz morado proyectada.....	66
<i>Tabla 27:</i> Evaluación de factores para la macrolocalización	69
<i>Tabla 28:</i> Evaluación de factores para la microlocalización.....	71
<i>Tabla 29:</i> Crecimiento de la demanda insatisfecha de antocianinas en Estados Unidos 2018-2027	72
<i>Tabla 30:</i> Diagrama analítico del proceso.....	76
<i>Tabla 31:</i> Capacidad instalada.....	80
<i>Tabla 32:</i> Capacidad instalada.....	81
<i>Tabla 33:</i> Tamaño de planta.....	83
<i>Tabla 34:</i> Maquinaria de planta	90
<i>Tabla 35:</i> Mobiliario de almacenes.....	91
<i>Tabla 36:</i> Mobiliario de oficina	91
<i>Tabla 37:</i> Mobiliario de laboratorio	91
<i>Tabla 38:</i> Mando relacional	92
<i>Tabla 39:</i> Requerimiento de agua para el proceso productivo	94
<i>Tabla 40:</i> Consumo anual de electricidad para el proceso productivo	95

<i>Tabla 41:</i> Requerimiento de maíz morado canteño.....	96
<i>Tabla 42:</i> Requerimiento de insumos químicos	97
<i>Tabla 43:</i> Matriz de impactos ambientales de la planta	98
<i>Tabla 44:</i> Medidas de mitigación	99
<i>Tabla 45:</i> Personal requerido para el área de producción.....	108
<i>Tabla 46:</i> Costos del terreno	110
<i>Tabla 47:</i> Costos de infraestructura	110
<i>Tabla 48:</i> Costos de equipo y mobiliario	111
<i>Tabla 49:</i> Costos de equipos para el proceso	111
<i>Tabla 50:</i> Costos de registro	112
<i>Tabla 51:</i> Posicionamiento de marca.....	112
<i>Tabla 52:</i> Inversión total.....	113
<i>Tabla 53:</i> Cronograma de inversiones.....	113
<i>Tabla 54:</i> Estructura de financiamiento	114
<i>Tabla 55:</i> Tasas de interés promedio.....	116
<i>Tabla 56:</i> Amortización y pago de intereses.....	117
<i>Tabla 57:</i> Presupuesto de ingresos.....	118
<i>Tabla 58:</i> Presupuesto de mano de obra directa (en soles)	119
<i>Tabla 59:</i> PRESUPUESTO DE MATERIALES DIRECTOS (sin IGV)	120
<i>Tabla 60:</i> Presupuesto de servicios directos	121
<i>Tabla 61:</i> Presupuesto de mano de obra indirecta	121
<i>Tabla 62:</i> presupuesto de servicios indirectos	122
<i>Tabla 63:</i> costo por herramientas (sin IGV)	122
<i>Tabla 64:</i> Depreciación activos fijos.....	123
<i>Tabla 65:</i> Programa de producción de antocianinas (en cajas).....	123
<i>Tabla 66:</i> Presupuesto de costo de ventas (sin IGV)	124
<i>Tabla 67:</i> Presupuesto de gastos generales de oficina (sin IGV)	125
<i>Tabla 68:</i> Presupuesto de mano de obra (administrativos)	125
<i>Tabla 69:</i> Depreciación de activos fijos (oficina)	126
<i>Tabla 70:</i> Gastos financieros.....	126
<i>Tabla 71:</i> Presupuesto de servicios de terceros (sin IGV)	127
<i>Tabla 72:</i> Presupuesto de mano de obra (ventas).....	127
<i>Tabla 73:</i> Presupuesto de gastos de ventas (sin IGV).....	128
<i>Tabla 74:</i> Costos variables (antocianinas) (Sin IGV).....	129
<i>Tabla 75:</i> Costos variables (harina de maíz) (Sin IGV) (en soles)	129
<i>Tabla 76:</i> Costos fijos (antocianinas) (Sin IGV) (en soles)	129
<i>Tabla 77:</i> Costos fijos (harina de maíz) (sin IGV) (en soles).....	130
<i>Tabla 78:</i> Punto de equilibrio (antocianinas).....	130
<i>Tabla 79:</i> Punto de equilibrio (harina).....	130
<i>Tabla 80:</i> Estado de resultados (ganancias y pérdidas) (Sin IGV) (en soles)	132
<i>Tabla 81:</i> módulo de IGV	133
<i>Tabla 82:</i> Estado de flujo de efectivo (económico y financiero) (incluido IGV) (en soles) ..	134
<i>Tabla 83:</i> Balance general (en soles)	135
<i>Tabla 84:</i> VAN	136
<i>Tabla 85:</i> TIR	136

<i>Tabla 86:</i> Ratio B/C.....	137
<i>Tabla 87:</i> Periodo de recupero.....	137
<i>Tabla 88:</i> Análisis de sensibilidad - precio del maíz morado	138
<i>Tabla 89:</i> Análisis de sensibilidad - tipo de cambio	138
<i>Tabla 90:</i> Análisis de la sensibilidad - precio del producto	139
<i>Tabla 91:</i> Análisis de sensibilidad - demanda	139

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Árbol de problemas	7
<i>Figura 2:</i> Árbol de objetivos	8
<i>Figura 3:</i> Alternativas de acción.....	9
<i>Figura 4:</i> Mapa conceptual de las antocianinas de maíz morado	16
<i>Figura 5:</i> Corontas de maíz y antocianinas en polvo	17
<i>Figura 6:</i> Estructura de cianidina 3-O- β -D-glucosa	18
<i>Figura 7:</i> Diagrama de bloques del proceso	19
<i>Figura 8:</i> Extracción de antocianinas según factores solvente y tiempo.....	21
<i>Figura 9:</i> Absorbancia vs cambio de PH en el teñido con antocianinas.....	22
<i>Figura 10:</i> Diagrama de bloques del contenido para el estudio del proyecto.....	25
<i>Figura 11:</i> Acuerdos comerciales del Perú vigentes y en negociación al 2014	28
<i>Figura 12:</i> PBI del Perú en millones de soles 2007-2016.....	29
<i>Figura 13:</i> Exportaciones del Perú 2007-2017 (millones de US\$ FOB)	30
<i>Figura 14:</i> Instrumentos de fomento de emprendimientos de Chile, Colombia, México y Perú.....	32
<i>Figura 15:</i> Matriz Interna-Externa (IE)	36
<i>Figura 16:</i> Exportación mensual peruana de antocianinas a Estados Unidos	50
<i>Figura 17:</i> Comportamiento de la demanda de antocianinas en Estados Unidos	51
<i>Figura 18:</i> Principales países exportadores de antocianinas a Estados Unidos	55
<i>Figura 19:</i> Comportamiento de la oferta de antocianinas en Estados Unidos	57
<i>Figura 20:</i> Canales de distribución de las antocianinas.....	60
<i>Figura 21:</i> Cadena de distribución del maíz morado.....	63
<i>Figura 22:</i> Estacionalidad del maíz morado en Lima, Ancash, Ayacucho y Arequipa en el 2017	65
<i>Figura 23:</i> Precio FOB de exportación de antocianinas peruanas a Estados Unidos 2015-2017	67
<i>Figura 24:</i> Diagrama del proceso	74
<i>Figura 25:</i> Diagrama de operaciones del proceso.....	75
<i>Figura 26:</i> Gama de colores de las antocianinas según el pH	78
<i>Figura 27:</i> Línea de producción	82
<i>Figura 28:</i> Desgranadora de maíz.....	84
<i>Figura 29:</i> Molino de martillos	85
<i>Figura 30:</i> Tanque de alimentación y tanque de extracción.....	86
<i>Figura 31:</i> Rejilla de extracción.....	86
<i>Figura 32:</i> Tanques de almacenamiento.....	87
<i>Figura 33:</i> Bombas de alimentación y extracción	87
<i>Figura 34:</i> Evaporador al vacío.....	88
<i>Figura 35:</i> Secador Spray Dryer	89
<i>Figura 36:</i> Envasadora al vacío	90
<i>Figura 37:</i> Relación de actividades	92
<i>Figura 38:</i> Diagrama de hilos	93
<i>Figura 39:</i> Plano general de la planta	94
<i>Figura 40:</i> Organigrama de la empresa.....	103

APÉNDICES

Apéndice 1: MATRIZ DE COMPARACIÓN CUANTITATIVA.....	150
Apéndice 2: MATRIZ CUANTITATIVA DE IMPACTOS.....	156
Apéndice 3: FOCUS GROUP DEL COMPETIDOR Y DISTRIBUIDOR	163
Apéndice 4: ESTIMACION DE LA DEMANDA.....	168
Apéndice 5: OFERTA INTERNACIONAL DE ANTOCIANINAS EN ESTADOS UNIDOS..	169
Apéndice 6: OFERTA NACIONAL DE ANTOCIANINAS EN ESTADOS UNIDOS.....	170
Apéndice 7: UTILIZACION HISTÓRICA Y PROYECTADA DEL MAIZ MORADO PARA LA EXTRACCION DE ANTOCIANINAS.....	171
Apéndice 8: MACROLOCALIZACION Y MICROLOCALIZACION	173
Apéndice 9: CALCULO DE AREAS DE PRODUCCION	177
Apéndice 10: DISEÑO DE LA PLANTA.....	178
Apéndice 11: COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA.....	181
Apéndice 12: COSTOS DE IMPORTACION	182
Apéndice 13: CALCULO DEL DÉFICIT ACUMULATIVO	184
Apéndice 14: COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA.....	185
Apéndice 15: COSTOS DE MATERIALES DIRECTOS.....	186
Apéndice 16: PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA.....	192
Apéndice 17: DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS DE PLANTA.....	194
Apéndice 18: GASTOS ADMINISTRATIVOS.....	194
Apéndice 19: DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS DE OFICINA	196
Apéndice 20: SERVICIOS DE TERCEROS	198
Apéndice 21: GASTOS DE VENTAS.....	199

ANEXOS

Anexo 1: CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	203
Anexo 2: BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA EN LA ELABORACION, EMPAQUE Y ALMACENAJE DE ALIMENTOS PARA LOS SERES HUMANOS (CFR)	204
Anexo 3: EJEMPLO DE PLAN HACCP.....	227
Anexo 4: TABLAS DE RENDIMIENTO.....	236
Anexo 5: MÉTODOS ALTERNATIVOS DE EXTRACCIÓN	237
Anexo 6: FICHA TÉCNICA DEL EVAPORADOR	239
Anexo 7: FICHA TÉCNICA DEL SECADOR SPRAY DRYER.....	241
Anexo 8: HOJA DE SEGURIDAD DEL ÁCIDO CÍTRICO.....	243
Anexo 9: HOJA DE SEGURIDAD DEL ALCOHOL ETÍLICO.....	251

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1. Datos del proyecto

1.2. Nombre

“Proyecto para la instalación una planta de procesamiento de maíz morado de la variedad Morado Canteño para la obtención y exportación de antocianinas 2018”

1.3. Sector y tipo de proyecto

Este proyecto dado que es una actividad industrial pertenece al sector secundario, que constituye el conjunto de actividades económicas que permiten la transformación de materias primas en productos terminados, mediante el uso de tecnología, mano de obra y capital. Según el objetivo del estudio, se evalúa la rentabilidad del proyecto, independientemente de donde provengan los fondos.

1.4. Descripción de la situación actual

Según la Asociación de Exportadores, ADEX (2016). Los pigmentos sintéticos y naturales son de uso común tanto en la industria de alimentos como en la industria textil, ciertamente el mercado mundial de pigmentos alcanzará los US\$ 2.9 billones para el 2019. De igual manera Espinoza (2016) nos dice que los colorantes sintéticos son generalmente usados por su bajo costo y estabilidad en los procesos industriales, sin embargo, contaminan el ambiente y algunos son causa de alergias y enfermedades.

Para Lira (2015) autor del artículo “Colorantes naturales peruanos no son dañinos para la salud” los colorantes naturales producidos en el Perú son reconocidos internacionalmente por ser seguros y confiables para el consumo humano.

También Garzón (2008) comenta que, entre ellos, las antocianinas de maíz morado son usadas como colorante de vinos, caramelos, helados, confites, conservas de pescado, yogurt, mermelada; de uso farmacéutico en cápsulas y pastillas, y para cosméticos tales como labiales. Por otro lado, se puede usar para teñir telas, por ejemplo: algodón, lana y seda. Es posible que las antocianinas de maíz morado se conviertan en un producto sustituto de algunos colorantes artificiales y naturales.

La estabilidad de las antocianinas es importante tanto para el proceso de extracción del colorante como para el empaquetado y almacenamiento de los productos. Factores como su estructura química, pH, temperatura, presencia de oxígeno y ácido ascórbico, concentración e hidrosolubilidad, determinan la estabilidad del pigmento (Garzon, 2008). Existen dos métodos de extracción: sólido-líquido y por fermentación, su rendimiento depende de: temperatura, pH, tiempo de extracción, tipo de solvente y proporción de materia prima-solvente (MP/S) (Zapata, 2014).

Existen seis variedades de maíz morado (Morado Canteño, Mejorado, Morado Caraz, Arequipeño, Cusco Morado, Negro de Junín). De ellas, la variedad “Morado Canteño”, presenta un marlo o coronta de color morado intenso con gran cantidad de antocianinas (Chirinos, 2015).

En el 2012 se exportaron 35 toneladas de maíz morado, con 65,674 miles de dólares FOB, aumentando en el 2016 a 55 toneladas, con 80,164 miles de

dólares FOB (Koo, 2016), a pesar de que el volumen de exportación de maíz morado aumentó, el precio de compra se mantuvo bajo a lo largo de los años. Sin embargo, 0.8 toneladas de antocianinas de maíz morado fueron exportadas en el 2010 con 39 mil dólares FOB, aumentando a 5 toneladas en el 2014, con 813 mil dólares FOB (ADEX, 2016), su precio es tan estable como lo es su producción, posicionándose en el mercado de los colorantes naturales.

En el Perú las principales empresas exportadoras de antocianinas son: Pronex S.A., Globenatural Internacional S.A., Imbarex S.A., CHR Hansen, Sensient y Agrocondor S.R.L.

1.5. Identificación, descripción y diagnóstico del problema

El problema principal es la baja utilización de antocianinas en la industria de colorantes naturales.

La primera causa es la inestabilidad en los precios de las antocianinas, debido a la baja solidez en la cadena de valor, baja investigación de mercado, oferta estacional de maíz morado, bajo cumplimiento de estándares de calidad.

La segunda causa es el desconocimiento de la tecnología, las empresas que cambian a los colorantes artificiales por colorantes naturales, o que buscan insumos menos contaminantes para sus procesos, tienen la dificultad de no encontrar colorantes naturales sustitutos (Ainia Centro Tecnológico, 2015).

La tercera causa es el desconocimiento de las aplicaciones de las antocianinas. Si bien, cada vez aumenta la tendencia del consumidor hacia productos alimenticios, farmacéuticos y cosméticos con colorantes naturales, sin embargo, poco se ha difundido la existencia de la diversidad de colorantes naturales y por tanto sus aplicaciones. Por otro lado, las entidades que

regularizan sus aplicaciones solo autorizan su uso para alimentos. La Food and Drug Administration (FDA), la Unión Europea, y Japón autorizan las antocianinas (E-163) solo para alimentos y en su presentación en polvo (Proquimac food&farma, S.L., 2016) (La Comisión Europea, 2011) (Hiromitsu, Noriko y Yoshiaki, 2002). No obstante, la FDA autoriza la aplicación de colorantes Anato (E-160B), ácido carmínico (E-120) y carmín de cochinilla (E-120) en polvo y en líquido para la producción de alimentos, cosméticos y fármacos. Favorablemente, en Chile, Colombia, Irán, Israel, Corea del Sur, Malta, Perú, Arabia Saudita y los Emiratos Árabes todos los colorantes derivados de las antocianinas son reconocidos como colorantes naturales (Garzon, 2008).

1.6. Identificación y características de la población objetivo

Empresas y público en general que elaboran alimentos en Estados Unidos, que necesiten agregar una tonalidad de violeta en sus productos.

Las empresas que elaboran productos alimenticios en Estados Unidos son regidas por estrictas normas de calidad, de igual manera exigen a sus proveedores que se cumplan los sistemas necesarios para una correcta producción de la antocianina, por ejemplo: Buenas Prácticas de Manufactura, Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos, técnicas de etiquetado, transporte y almacenamiento.

Las empresas que buscan proveedores, lo hacen por medio de internet, en ferias relacionadas a ingredientes alimenticios y en revistas especializadas de la industria alimentaria, por lo general se envía a los clientes muestras con la finalidad de hacer pruebas y encontrar la tonalidad que buscan.

1.7. Objetivo general y objetivos específicos

1.7.1. Objetivo general

Determinar la viabilidad técnica, económica y comercial para la instalación de una planta de procesamiento de antocianinas de maíz morado para exportación

1.7.2. Objetivos Específicos

- Conocer el mercado de antocianinas de exportación y el comportamiento de sus agentes e identificar el mercado al cuál se ingresará.
- Desarrollar un método para producir colorantes naturales, de calidad y con los mayores rendimientos posibles, inocuos con el ser humano y amigables con el ambiente.
- Determinar la mejor localización, tamaño y distribución de planta que permita establecer una oferta estable de antocianinas.
- Analizar los aspectos ambientales del proceso y el impacto ambiental de la planta.
- Analizar la viabilidad económica y financiera, a través de los criterios de evaluación del proyecto.

1.8. Matriz de marco lógico:

1.8.1. Grupo de Interesados o involucrados

Aquí se describen a los actores involucrados, el árbol de problemas, árbol de objetivos, matriz de alternativas y matriz de marco lógico.

TABLA 1: MATRIZ DE INVOLUCRADOS

Grupos de interesados	Intereses	Problemas percibidos	Recursos y mandatos	Conflictos potenciales
Ciudadanos que deseen adquirir alimentos con colorantes naturales	Los aditivos deben estar aprobados por la autoridad vigente, por ejemplo: la FDA	Aún hay productos con colorantes artificiales, nocivos para la salud	Reglamentaciones vigentes por ejemplo: CFR (código de regulaciones federales)	Los colorantes artificiales son causa de alergias e hiperactividad en niños.
Empresas con procesos de tinción de algodón, lana, seda, etc.	Contar con insumos económicos, de calidad y amigables con el ambiente	Los colorantes a base de antocianinas no sean de igual calidad que los artificiales	Tratados de libre comercio, acuerdos de cooperación internacionales	No se establezca una oferta estable, que cubra la demanda
Empresas de la industria alimentaria	Contar con insumos que cumplan con las normas establecidas	No se establezca una oferta estable, que cubra la demanda	Tratados de libre comercio, acuerdos de cooperación internacionales	Que no se cumplan con los requerimientos mínimos del producto
Mayoristas de maíz morado	Venta de maíz Morado	Bajos precios de venta del maíz morado	Ley de productividad y competitividad laboral DS N° 003-97-TR	Maíz morado no se venda y se malogre
Empresas de la industria química	Venta de insumos químicos	Demanda ligada solamente a industrias extractivas	Ley de productividad y competitividad laboral DS N° 003-97-TR	Incapacidad de cumplir con requerimientos mínimos del producto
Entidades financieras y cámara de comercio	Proporcionar capital de trabajo, agilizar las operaciones de exportación	Rechazar la solicitud del certificado de origen	Tratados de libre comercio, acuerdos de cooperación internacionales	Incumplimiento de plazos con el cliente

Fuente: Elaboración propia

1.8.2. Árbol de problemas

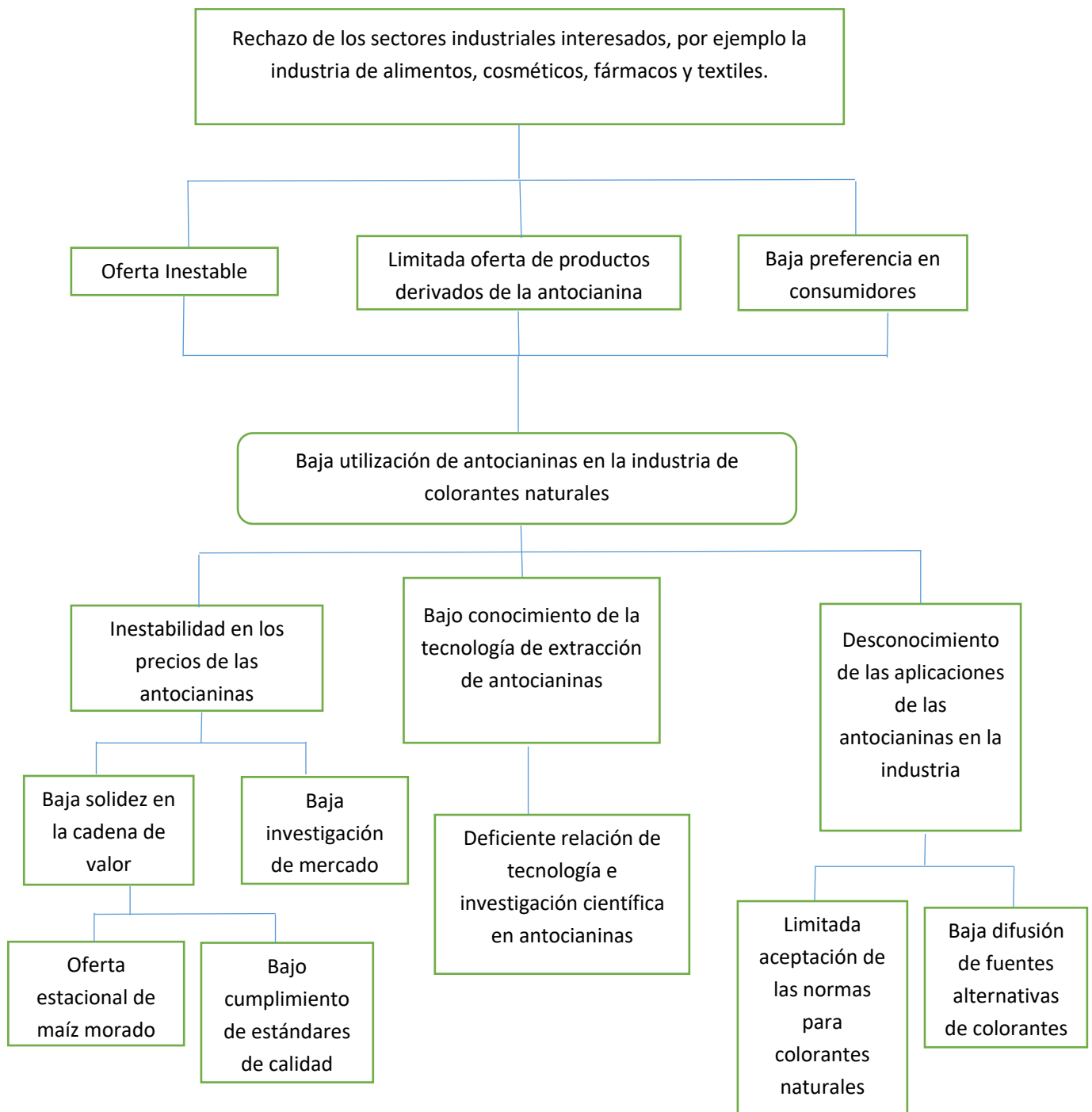


FIGURA 1: ÁRBOL DE PROBLEMAS

Fuente: Elaboración propia

1.8.3. Árbol de objetivos

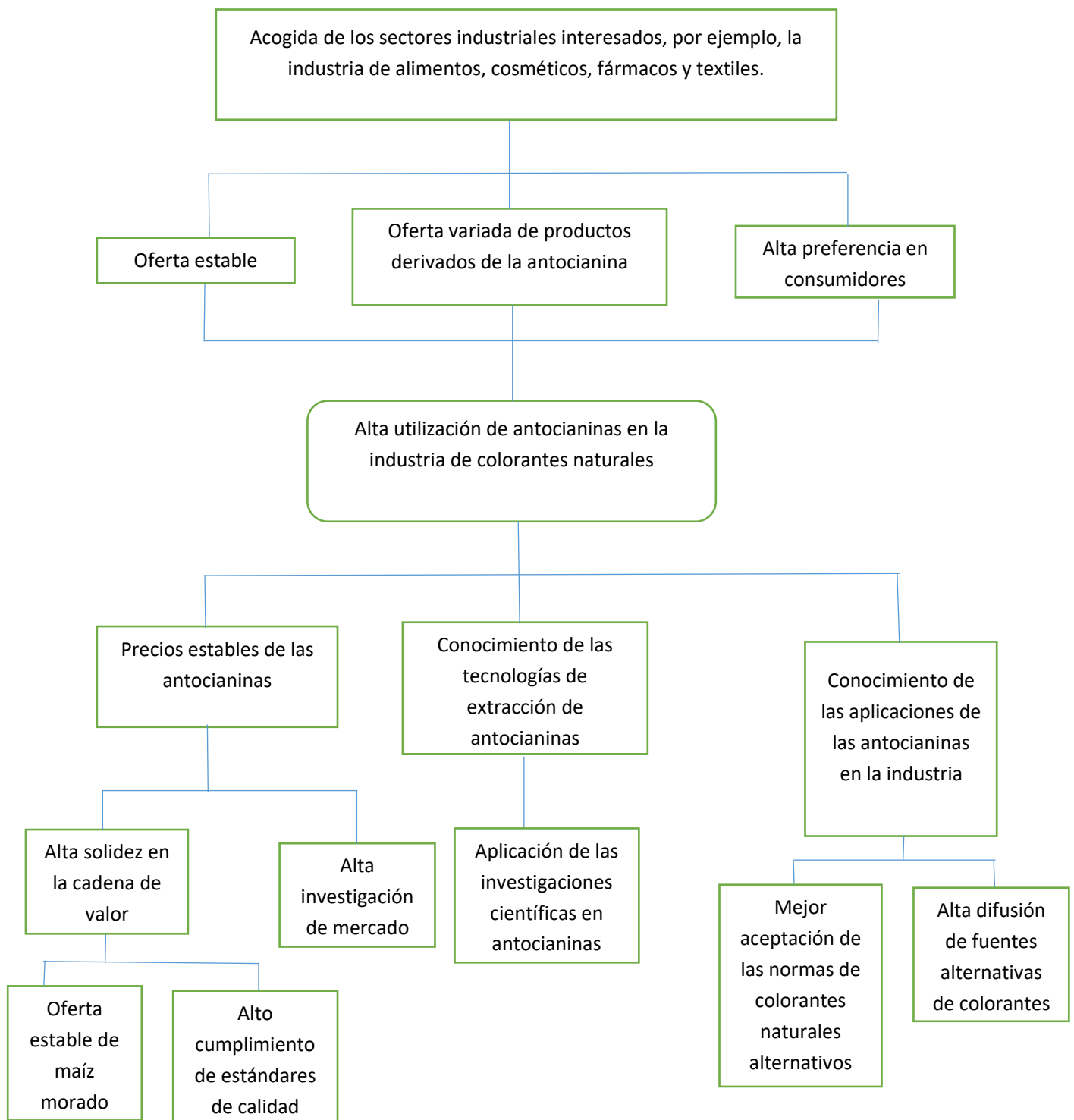


FIGURA 2: ÁRBOL DE OBJETIVOS
Fuente: Elaboración propia

1.8.4. Análisis de alternativas de acción

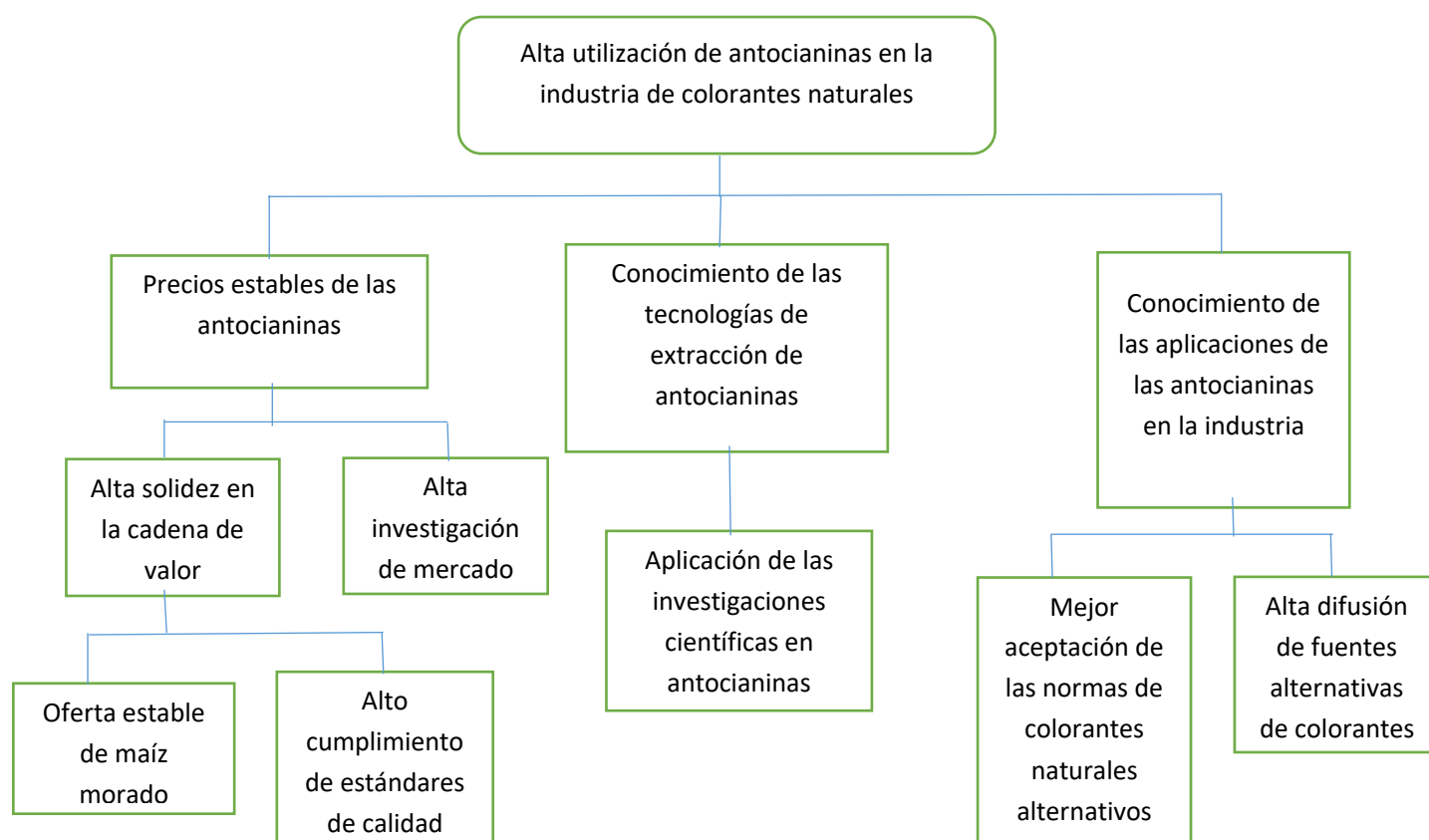


FIGURA 3: ALTERNATIVAS DE ACCIÓN

Fuente: Elaboración propia

La primera alternativa es fortalecer la cadena de valor del maíz morado, sin embargo la cadena de valor está atada a la demanda y al cumplimiento de estándares de calidad, de tal manera que al aumentar la demanda del maíz morado, los eslabones primarios se fortalecerán. El cumplimiento de estándares de calidad debe estar de la mano de normas técnicas e instituciones que velen por su cumplimiento como es el caso de Digesa en el Perú.

La segunda alternativa es desarrollar investigación de mercado, tanto de la oferta como la demanda. En el caso de la oferta, de nuevas variedades de maíz morado, que se adapten a diferentes climas, a costa, sierra baja y sierra alta (Justiniano Aysanoa, 2010), sin embargo se debe seguir investigando con el

objetivo de obtener una oferta estable. En el caso de la demanda, es necesario identificar los mercados potenciales de antocianinas.

La tercera alternativa es aplicar las investigaciones científicas en el desarrollo de nuevas tecnologías para producción en antocianinas. Al mejorar la tecnología, aumenta la producción peruana de colorantes naturales a base de antocianinas de maíz morado para cubrir la demanda de las diferentes industrias. La coronta o marlo del maíz morado es la materia prima para la extracción del tinte (color purpura oscuro), ciertamente al aumentar la demanda de marlo la demanda de maíz morado entero aumentará en una proporción mayor ya que el marlo representa el 20% del peso del maíz morado, como se muestra en la siguiente tabla.

TABLA 2: PARTES Y PORCENTAJE EN PESO DEL MAÍZ MORADO

<i>Porcentaje en peso</i>	<i>Partes del maíz morado (Zea mays L.)</i>
80%	Grano
20%	Marlo

Fuente: (Risco Mendoza, et al., 2007)

Asimismo, el énfasis en la generación de valor agregado es uno de los principales pilares en el desarrollo económico del país y del crecimiento empresarial actual.

1.8.5. Matriz de planificación o matriz de marco lógico

TABLA 3: MATRIZ DE MARCO LÓGICO

	METAS	INDICADORES	FUENTES	SUPUESTOS
FIN:				
Producir y comercializar colorantes naturales a partir de antocianinas de maíz morado como una alternativa a los colorantes tradicionales				
PROPOSITO:				
Satisfacer la necesidad de antocianinas, para la industria de alimentos.	Cubrir parcialmente la demanda total de antocianinas	% de participación	Resultados del estudio de mercado	Estabilidad de la demanda
COMPONENTES:				
Estudio de mercado: Determinar el mercado, sus características y necesidades en cuanto a colorantes naturales, específicamente antocianinas	Selección del mercado meta, canales de distribución y precios de mercado	-Demanda y oferta de antocianinas Tn/año -Precio promedio de antocianinas en dólar/kg -Características del producto: gr de antocianina/100gr de muestra -Formato de presentación para exportación	-Matriz de selección de país -Focus Group	Tendencia al consumo de colorantes naturales creciente
Estudio técnico: Determinación de requerimientos técnicos para la implementación de la planta	Localización, tamaño y distribución de planta, elección de maquinaria	-m ² requeridos -Capacidad anual -Número de maquinaria y operarios requeridos	Resultados del estudio técnico	Método de obtención sea el adecuado

Estudio ambiental: Identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales	Determinar la viabilidad ambiental del proyecto	- Aspectos e impactos ambientales -Tn/día de residuos sólidos	Matriz de impacto ambiental	Método de obtención sea el adecuado
Estudio organizacional: Se determinará la estructura organizacional y de normas legales	-Número de requerimientos legales -Principios y valores -Descripción de la sociedad	-% de cumplimiento de normas legales	Resultados del estudio organizacional	Marco legal continúe vigente
Estudio económico y financiero: Se determinarán los costos y rentabilidad del proyecto	Viabilidad del proyecto	-VAN económico y financiero -TIR económico y financiero -Costo/beneficio	Flujos de caja, estados económicos y financieros	Estabilidad en los precios de mercado
ACTIVIDADES:				
Desarrollar el Focus group	Identificar stakeholders	Número de empresas seleccionadas	Entrevistas	Colaboración de empresas seleccionadas
Desarrollar el estudio técnico de la planta	Ver el tamaño óptimo de planta	-m ² por área de trabajo	Método de Guerchet	Método de obtención sea el adecuado
Desarrollar el estudio ambiental	Reducir los impactos ambientales negativos	Cantidad de desechos emitidos	Plan de manejo ambiental y contingencias	Diseño del proceso sea el adecuado
Desarrollar el estudio organizacional	Número de requerimientos de normas legales	% de cumplimiento de normas	Revisión bibliográfica	Marco legal continúe vigente
Desarrollar el estudio económico y financiero	Determinar los flujos de caja proyectados	-Inversión inicial -Ventas en soles -Costos fijos y variables	Revisión bibliográfica	Tener la capacidad de llegar a todos los clientes

Fuente: Elaboración propia

1.9. Justificación del proyecto

1.9.1. Justificación práctica

El estudio del proyecto permitirá ampliar las posibilidades de aplicación de las antocianinas de maíz morado como colorantes naturales. La implementación de una planta procesadora de antocianinas de maíz morado para la exportación generará una ventaja competitiva para la empresa que se creará porque será la primera en especializarse en antocianinas para diferentes aplicaciones. Son una nueva alternativa de colorantes (E-163) para la industria de alimentos obteniendo diferentes tonalidades rojos, violetas y grises.

1.9.2. Justificación Económica

La implementación de la planta procesadora de antocianinas para exportación promueve el crecimiento económico mediante el aumento de las exportaciones de productos con valor agregado, también promueve la diversificación productiva industrializando y agregando valor al maíz morado. La tabla 4 muestra la evolución de las exportaciones de antocianinas peruanas.

TABLA 4: EXPORTACIONES DE ANTOCIANINAS DE MAÍZ MORADO DEL PERÚ HACIA EL MUNDO

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Valor FOB \$	39,336	115,414	118,550	107,762	547,889	1,244,267	1,746,078	1,243,691

Fuente: (PromperuStat, 2018)

El aumento en el volumen de las ventas demuestra que este colorante está en etapa de crecimiento, y es la mejor oportunidad para invertir en esta industria.

1.9.3. Justificación Ambiental

La producción de colorantes naturales a partir de antocianinas de maíz morado ofrece colorantes naturales inocuos con el ser humano y generan menos

desechos tóxicos al ambiente que la de colorantes sintéticos. Gómez, González, Guerrero y Rodríguez (2013) mencionan que se utilizan entre 125 y 170 litros de agua para teñir un kilogramo de lana, y en comparación con los colorantes sintéticos, los colorantes naturales son biodegradables, permitiendo su reutilización.

En la producción de colorantes artificiales se desechan residuos sólidos como: pigmentos, natas, resinas, residuos peligrosos obtenidos por medios de filtración como el carbón activado, en comparación la emisión de residuos tóxicos de los colorantes naturales es mínima (Avellaneda, 2013).

1.9.4. Justificación Profesional, Académica y/o Personal

El presente trabajo, fomenta el uso de las habilidades como investigador, sienta las bases para un futuro proyecto de inversión y línea de carrera, permitiendo alcanzar el grado profesional de Ingeniero Industrial.

1.10. Delimitaciones

1.10.1. Temático

Para el presente proyecto se requiere básicamente realizar un balance de oferta y demanda de antocianinas y un estudio de proveedores, competidores, clientes y sustitutos. En ingeniería del proyecto se requiere determinar la inversión, costos y beneficios, para ello, se buscará información en las bases de datos de instituciones confiables contando con datos hasta el año que sea disponible. Para la parte técnica se buscará información de artículos de investigación y se realizará un focus group para la validación de datos bibliográficos.

1.10.2. Espacial

El estudio se llevará a cabo en gabinete y en campo para la recolección de información de expertos. La planta de procesamiento de maíz morado se ubicará en el territorio peruano, y según la evaluación de la localización del proyecto se determinará la ciudad.

1.10.3. Temporal

El estudio se llevará a cabo en seis meses, la aplicación del proyecto de inversión tendrá un tiempo mínimo de diez años a partir del 2018.

CAPITULO II: MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes de investigación de la antocianina de maíz morado

2.1.1. Mapa conceptual

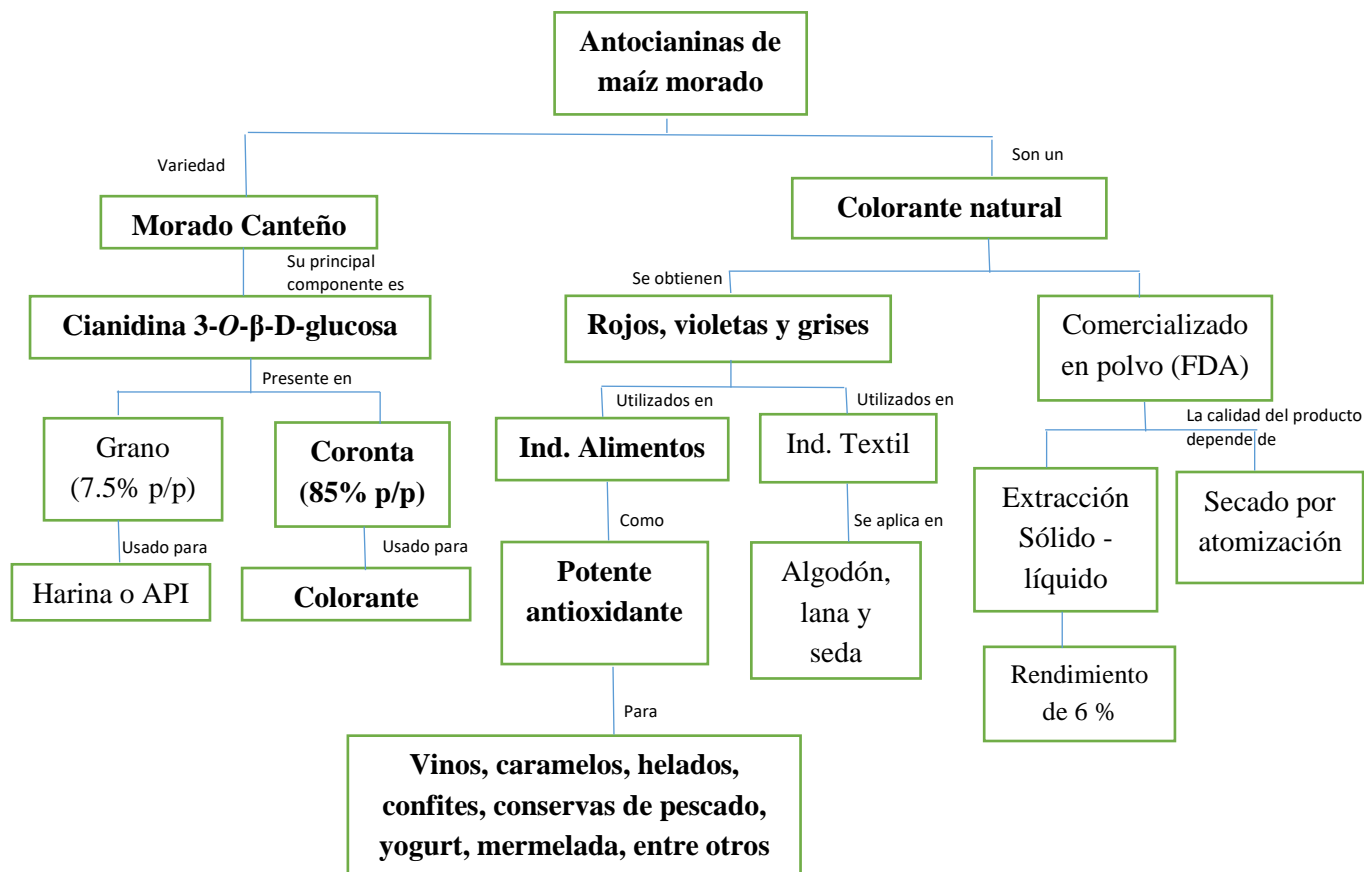


FIGURA 4: MAPA CONCEPTUAL DE LAS ANTOCIANINAS DE MAÍZ MORADO

Fuente: Elaboración propia

2.1.2. Antecedentes del tema de investigación

El maíz morado es una variedad pigmentada del *Zea mays L.*, la mayoría de los maíces morados son de grano harinoso, el pericarpio es de textura suave y transparente, y es en la aleurona donde la mayor cantidad de pigmentos hace que los granos parezcan negros, finalmente el endospermo está compuesto por almidón. El grano a diferencia de la coronta, es destinado a la elaboración de harina. Las variedades de maíz morado son:

- Morado Canteño: es el más comercial, color de coronta intenso

- Morado Mejorado PVM-581 Y PVM-582: adaptadas para costa y sierra alta
- Morado Caraz: usado en sierra media
- Arequipeño: color de marlo no muy intenso
- Cusco Morado: presenta granos grandes
- Negro de Junín: Sembrado en la sierra central

Las antocianinas de maíz morado se pueden encontrar en la coronta en mayor proporción (85%), y en 15% en grano, hojas y flores (Hiromitsu, Noriko y Yoshiaki, 2002).

TABLA 5: CONCENTRACIÓN DE ANTOCIANINAS EN EL MAÍZ MORADO CANTEÑO

<i>Muestra</i>	<i>Antocianinas (mg / 100gr)</i>	<i>Rendimiento</i>
Coronta	611	85%
Grano	52	7.5%
Hojas y flores	52	7.5%
Total	715	100%

Fuente: (Risco Mendoza, y otros, 2007)

Sin embargo, el 85% de la coronta está compuesta por antocianinas, el 15% son otros compuestos (Salinas, Soria, y Espinoza, 2010), por tanto solo la coronta será destinada a la elaboración de los colorantes naturales.



Figura 5: Corontas de maíz y antocianinas en polvo

Fuente: (Proquimac food&farma, S.L., 2016)

El maíz morado debe su pigmentación a los glucósidos de las antocianidinas llamados antocianinas, pertenecientes a la familia de los flavonoides, compuestos por dos anillos aromáticos.

Las antocianinas son pigmentos hidrosolubles de origen vegetal, reflejan el color de la luz como resultado de la absorción selectiva según su longitud de onda, se pueden encontrar en: arándanos, frambuesas, bayas rojas, fresas, vino tinto, papas purpuras, camote morado, repollo morado, frijoles rojos de soya, rabanitos, zanahoria morada y maíz morado (Garzon, 2008).

La antocianina que caracteriza a la coronta y grano del maíz morado es la cianidina 3-O-β-D-glucosa (Takanori, Fumihiko, Koji, Hiromitsu y Toshihiko, 2003), actúa como antioxidante, apoya la regeneración de tejidos, reduce el colesterol, elimina los radicales libres y mejora el flujo de sangre.

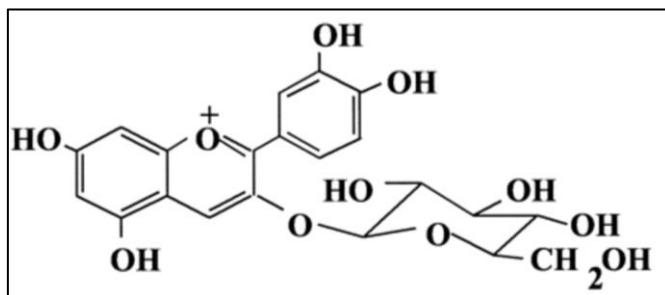


FIGURA 6: ESTRUCTURA DE CIANIDINA 3-O-B-D-GLUCOSA

Fuente: (Takanori, Fumihiko, Koji, Hiromitsu, & Toshihiko, 2003)

Las propiedades bioactivas de las antocianinas de maíz morado abren una nueva alternativa para la obtención de colorantes naturales con valor agregado, en respuesta a los tóxicos colorantes sintéticos.

La concentración de antocianinas es determinada por: pH, temperatura, presencia de oxígeno y ácido ascórbico, concentración o copigmentación y su capacidad hidrosoluble; su conocimiento es vital antes de diseñar el proceso de producción de las antocianinas de maíz morado.

El proceso productivo de las antocianinas sigue los siguientes pasos: recepción de la materia prima (maíz morado seco), desgranado del maíz, molienda, extracción, filtrado, evaporado, secado, envasado, etiquetado y empaquetado, cumpliendo con las buenas prácticas de manufactura (BPM) (Risco Mendoza, et al., 2007), como se muestra en la Figura 7.

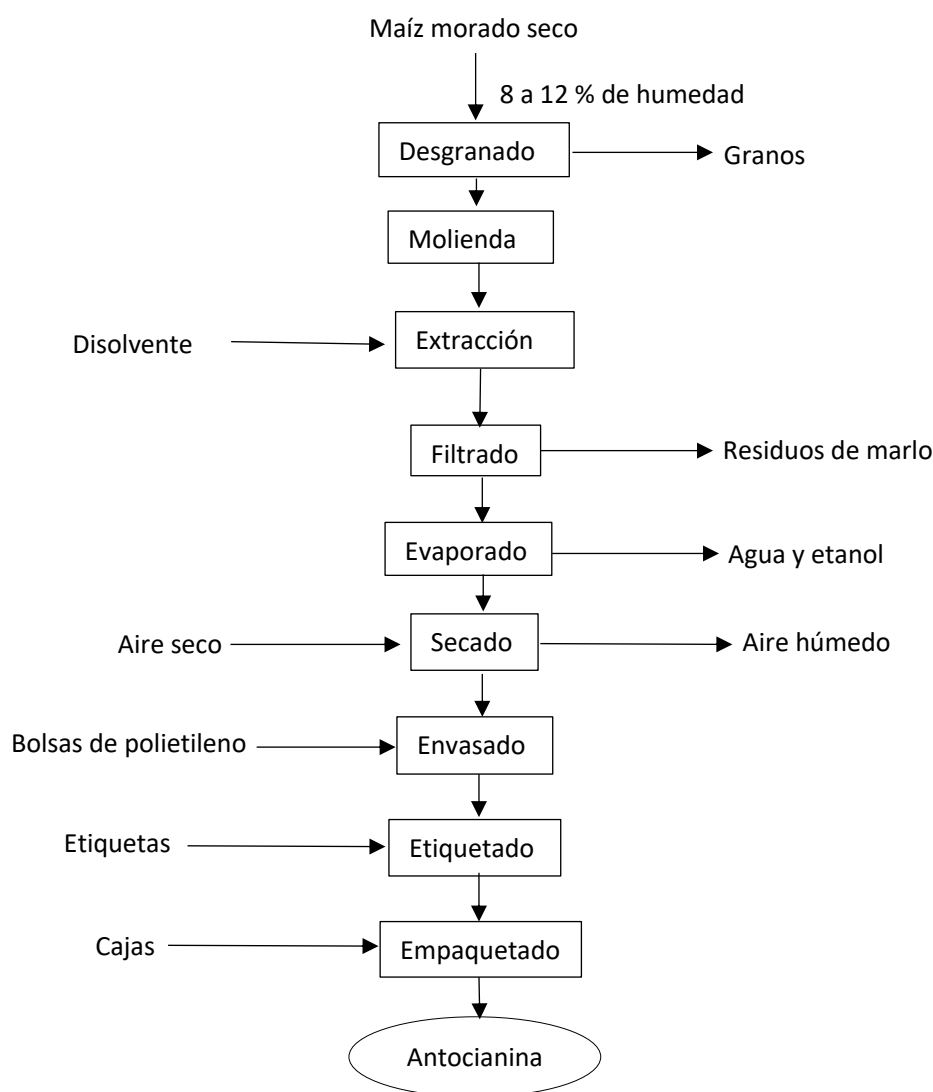


FIGURA 7: DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO

Fuente: Elaboración propia

Las operaciones críticas son extracción y secado, la operación de extracción puede ser por fermentación o por extracción sólido-líquido (Zapata, 2014), se elegirá la que utilice menos recursos y extraiga la mayor cantidad de

antocianinas. Por ejemplo, en el proceso de extracción de antocianinas a partir de arándanos, se utilizó el método sólido-líquido con una solución etanol acidificado con ácido cítrico al 1% y una proporción de materia prima-solvente de 1:3 kg/L, temperatura de $36\pm 1^{\circ}\text{C}$ y un tiempo de extracción de dos horas. En el proceso de extracción por fermentación se utilizó cepas de *Saccharomyces cerevisiae* durante 72 horas, a una temperatura de 28°C y pH 4.2. Para un proceso industrial el método sólido-líquido es más adecuado en comparación con la fermentación, por la rapidez del proceso y mayor rendimiento de antocianinas totales, por tanto también será efectivo para el proceso de extracción de antocianinas de maíz morado.

2.2. Marco de referencia teórico

De todas las etapas mencionadas en el Diagrama de bloques, la calidad y rendimiento de las antocianinas depende de la operación de extracción y secado. Por otro lado, para exportar, la FDA solo permite la importación de antocianinas como sólido en polvo. Se han realizado también últimas investigaciones para el teñido usando antocianinas de maíz morado. Todo ello se describe a continuación.

2.2.1. Operación de Extracción

La extracción de antocianinas de maíz morado se debe realizar según el método sólido-líquido. Gorriti G., et al. (2009), menciona que el análisis de los factores: solvente de extracción y tiempo de extracción, demuestran que la concentración de la solución etanol-agua debe ser 20% etanol-80% agua como se muestra en la siguiente Figura.

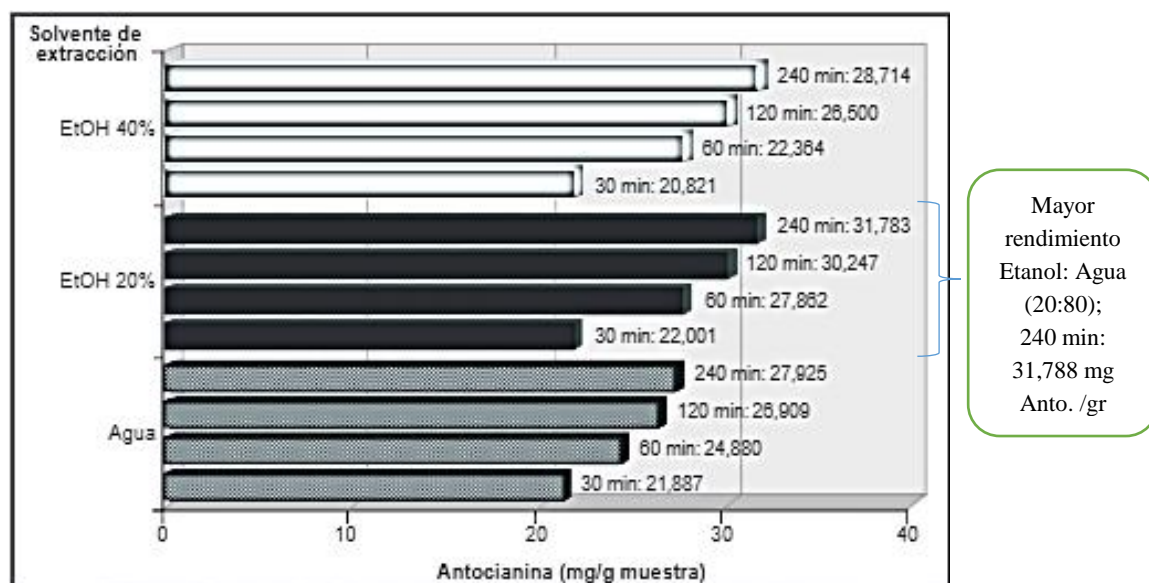


FIGURA 8: EXTRACCIÓN DE ANTOCIANINAS SEGÚN FACTORES SOLVENTE Y TIEMPO

Fuente: (Gorriti G., et al., 2009)

El rendimiento puede variar entre 8.404 y 47.984 mg de antocianina/gr de coronta, de acuerdo al método de pH diferencial para la cuantificación de antocianinas. Para obtener el máximo rendimiento en la operación de extracción de antocianinas de maíz morado, que es de 47.984 mg de antocianina/gr de coronta, se tiene que considerar: pH 4, temperatura de 50° C y un tiempo de extracción de 210 minutos.

2.2.2. Operación de secado

En el proceso de producción de antocianinas se pueden aplicar dos métodos de secado: liofilización y atomización o spray drying. Para garantizar la estabilidad y color de las antocianinas, se debe cuidar en todo el proceso que la temperatura no exceda los 60° C para evitar su degradación.

Para deshidratar un producto por liofilización, primero se somete a enfriamiento para congelar el agua en exceso, luego el producto pasa por una cámara de vacío que evapora el agua congelada, resultando el producto final seco (Sansoni y Gamero, 1988).

El secado por Atomización o spray drying consiste en inyectar en un cilindro un rocío fino a partir de la disolución concentrada de las antocianinas, que luego por acción de aire caliente insuflado evapora el exceso de agua en el producto, luego el polvo seco resultante es captado por una cámara de ventilación. Debido a que lo que se requiere es deshidratar líquidos el método de atomización o spray drying es el adecuado para el proceso, en comparación con el método de liofilización que es utilizado para deshidratar sólidos para su conservación (Sansoni y Gamero, 1988).

2.2.3. Teñido de telas con antocianinas de maíz morado

En el proceso de teñido de telas de algodón y seda, el pH de la solución de antocianinas de maíz morado es un factor importante. Así, a mayor hidroxilación, las tonalidades varían hacia el azul, a mayor metilación las tonalidades varían hacia el rojo. (Gómez, González, Guerrero y Rodríguez, 2013). La absorbancia del colorante no cambia durante los cambios de pH, como se muestra en la Figura 9. Proporcionándole una mayor solidez al momento del teñido de algodón, lana y seda.

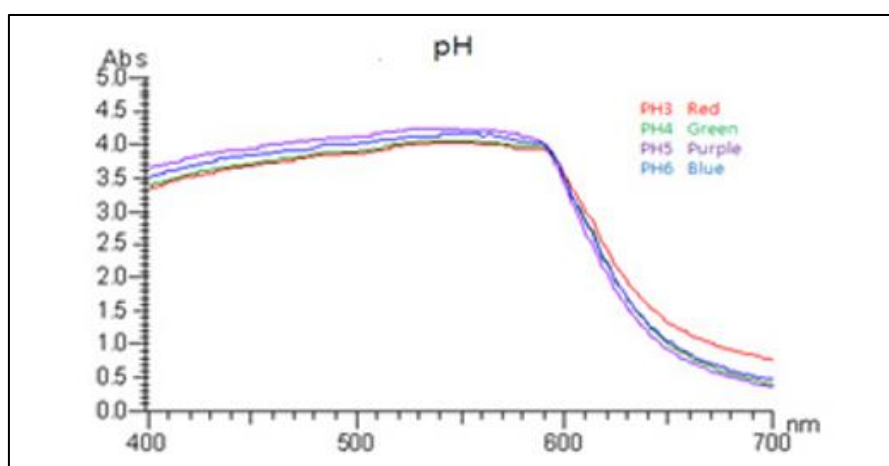


FIGURA 9: ABSORBANCIA VS CAMBIO DE PH EN EL TEÑIDO CON ANTOCIANINAS

Fuente: (Jung-Tae, et al., 2013)

Los valores de absorbancia más altas están entre los 520 nm y 560 nm, a pH 4 las antocianinas muestran mejor resultado en el teñido tanto de lana como de algodón.

Según Gomez, González, Guerrero, y Rodríguez, (2013) hay cuatro tipos de mordientes (sales metálicas): sulfato de cobre, sulfato de hierro, crémor tártaro y alumbre. Mongkholrattanasit, et al. (2014) tiñeron telas hechas de seda con antocianinas de maíz morado posteriormente fue sometida a los mordientes para obtener cambios en la tonalidad de color.

TABLA 6: TONALIDADES DE COLORES CON DIFERENTES MORDIENTES

Nombre del mordiente	Composición	Colores en las telas de seda
Sulfato de cobre	CuSO ₄	Gris
Sulfato de hierro	FeSO ₄	Gris violáceo
Crémor tártaro	KC ₄ H ₅ O ₆	Gris
Alumbre	KAl(SO ₄) ₁₂ H ₂ O	Violeta-Rosa
Sin mordiente	-	Violeta-Rosa

Fuente: (Mongkholrattanasit, *et al.* 2014)

La utilización de mordientes resulta en una mejor calidad del teñido, destacando en orden descendente el sulfato de cobre, alumbre, sulfato de hierro, crémor tártaro y sin mordiente, por tanto usar antocianinas de maíz morado es una opción viable para el teñido de seda, algodón y lana.

2.3. Análisis Crítico

El Perú tiene una producción creciente de maíz morado y las antocianinas de maíz morado se están consolidando internacionalmente como colorantes naturales para alimentos. Existe un mercado en crecimiento de colorantes naturales movido por las tendencias de consumo de productos sanos y que no contaminen el ambiente, además existen cuantiosos artículos referentes a las propiedades bioactivas de las antocianinas de maíz morado, aumentando el

interés en su consumo y aplicaciones. Las regulaciones cada vez más estrictas obligan a las empresas a buscar insumos eficientes y amigables con el ambiente.

Es importante e innovador tanto las aplicaciones de los colorantes naturales a base de antocianinas de maíz morado en el campo de la industria textil, como el valor agregado que le da a los alimentos por su potencial antioxidante, y en el futuro llegará a expandirse a la industria de cosméticos y fármacos. Ciertamente este trabajo servirá como referente para futuros proyectos de inversión y futuras investigaciones.

CAPITULO III: INVESTIGACION DE MERCADO

3.1. Metodología para la realización del proyecto de inversión

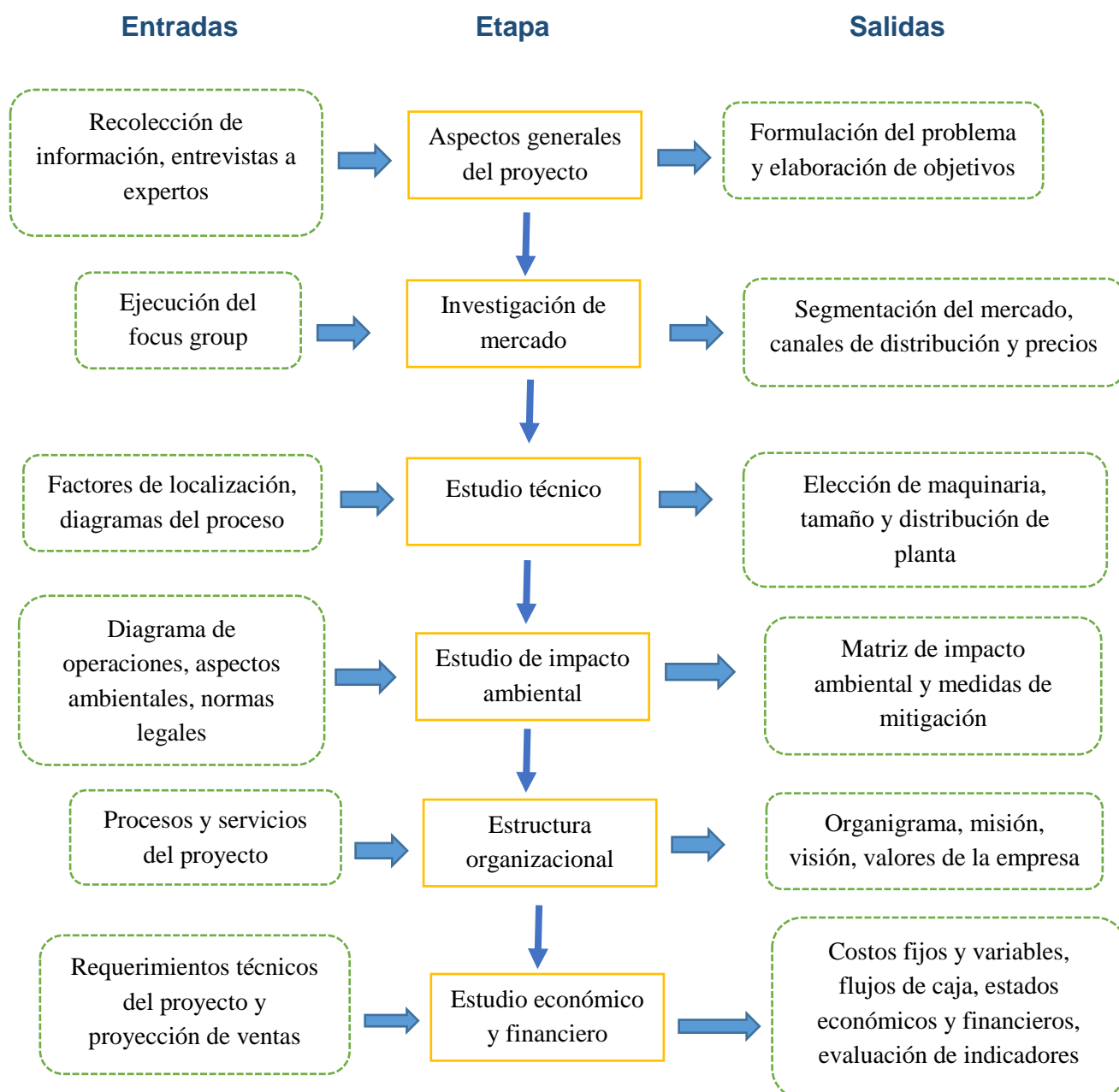


FIGURA 10: DIAGRAMA DE BLOQUES DEL CONTENIDO PARA EL ESTUDIO DEL PROYECTO

Fuente: Elaboración propia

3.2. Definición del problema y objetivos de la investigación de mercado

3.2.1. Problema

Insuficiente información sobre las preferencias de los consumidores de los colorantes naturales (cantidad, precio, frecuencia, aplicaciones, formato), específicamente de las antocianinas.

3.2.2. Objetivos de la investigación

- Identificar las preferencias del mercado de antocianinas en cuanto a concentración, presentación y precios de venta.
- Identificar las posibles barreras para la comercialización de antocianinas
- Identificar las aplicaciones de los colorantes naturales en cada rubro de la industria y el formato en el que son preferidos
- Disponibilidad del maíz morado y precios de venta del proveedor

3.3. Desarrollo del plan de investigación

3.3.1. Situación actual del Perú

a. Entorno Político

El Perú tiene importantes acuerdos comerciales, el más importante de ellos es el Foro de Cooperación Económica Asia Pacífico (APEC), al cual ingreso en 1988, gracias al cual suscribió nueve tratados de libre comercio con: Estados Unidos, Corea del Sur, México, Japón, Canadá, Chile, Singapur, Tailandia y China. El segundo más importante es el acuerdo comercial entre el Perú y la Unión Europea, que entró en vigencia en 2013, con este acuerdo el 100% de nuestros productos industriales tienen acceso preferencial a los mercados de los

veintiocho países miembro de la Unión Europea entre ellos: Alemania, Holanda, España, Italia, Dinamarca, entre otros. El tercero es el Acuerdo de Complementación Económica del Perú con los países del MERCOSUR (ACE 58), los países miembros del MERCOSUR son: Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay; el cual entró en vigencia el año 2006, en donde las materias colorantes son uno de los más importantes productos de exportación. El cuarto es el acuerdo de libre comercio entre Perú y la Comunidad Andina (CAN), firmado en 1969, en la actualidad se conforman por: Bolivia, Colombia, Ecuador, Venezuela y Perú; donde se permite la libre comercialización y transporte. El quinto es la Alianza del Pacífico, el Perú propone esta alianza en el año 2010, en la actualidad sus miembros son: Colombia, Chile, Ecuador, México; los países de Panamá y Costa Rica están como observadores. Esta alianza tiene como uno de sus objetivos proyectarse hacia otros mercados, especialmente Asia. El Tratado Integral y Progresista de Asociación Transpacífico (CPTPP), a pesar de la salida de Estados Unidos impulsará las importaciones entre sus 11 países miembros: Brunei, Australia, Canadá, Chile, Malasia, México, Japón, Nueva Zelanda, Perú, Singapur y Vietnam; juntos representan 13% de la economía global. El Perú también tiene acuerdos comerciales con La Asociación Europea de Libre Comercio (EFTA por sus siglas en ingles), integrado por Austria, Dinamarca, Reino Unido, Noruega, Portugal, Suecia y Suiza.

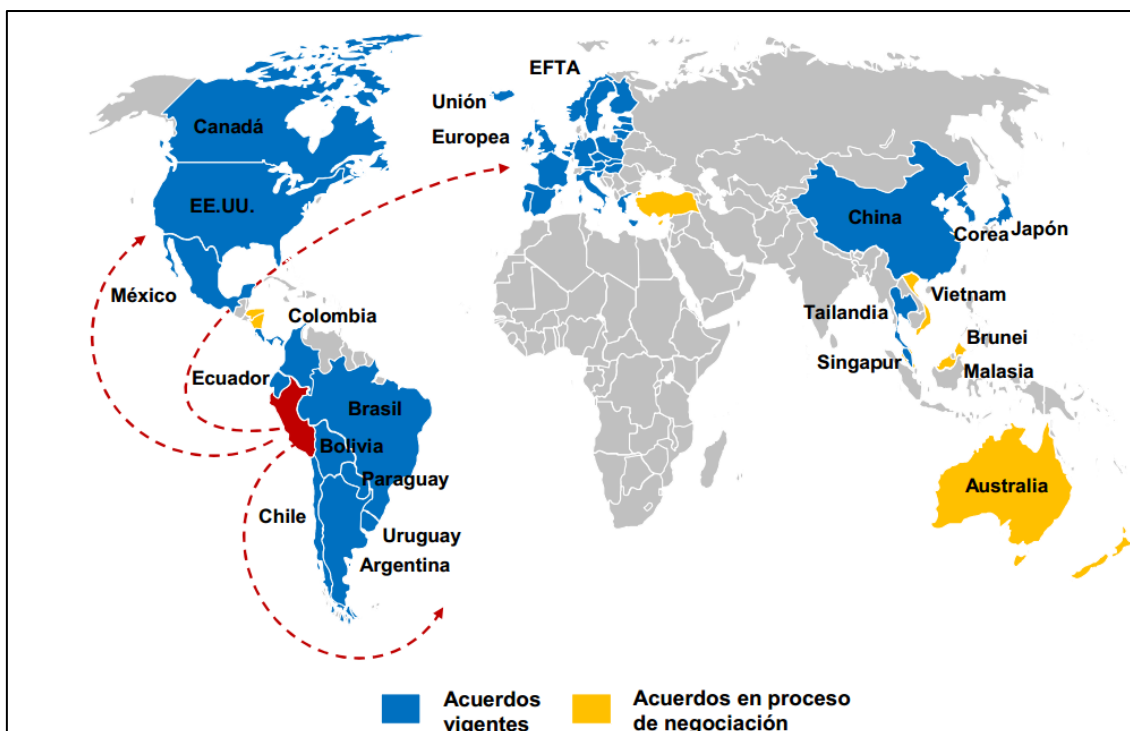


FIGURA 11: ACUERDOS COMERCIALES DEL PERÚ VIGENTES Y EN NEGOCIACIÓN AL 2014
Fuente: (MINEM, 2014)

Segura (2017), autor del artículo “Peru es el tercer mejor país para hacer negocios en la region”, comenta que el Perú es el país con mejor ambiente macroeconómico y el tercer mejor país en América Latina para hacer negocios.

b. Entorno Económico

El PBI creció 2.5% en el año 2017, como se muestra en la Figura 12, y se espera un crecimiento de 4.2% en el 2018. El 2017 fue marcado por el Fenómeno del Niño Costero (lluvias intensas) que tuvieron un fuerte impacto en la economía nacional, como en el alza de alimentos, por ejemplo el limón, sin embargo crecimiento en el último año se debe al aumento en la inversión pública, y la mayor demanda interna como del cemento (INEI, BCRP, 2018).

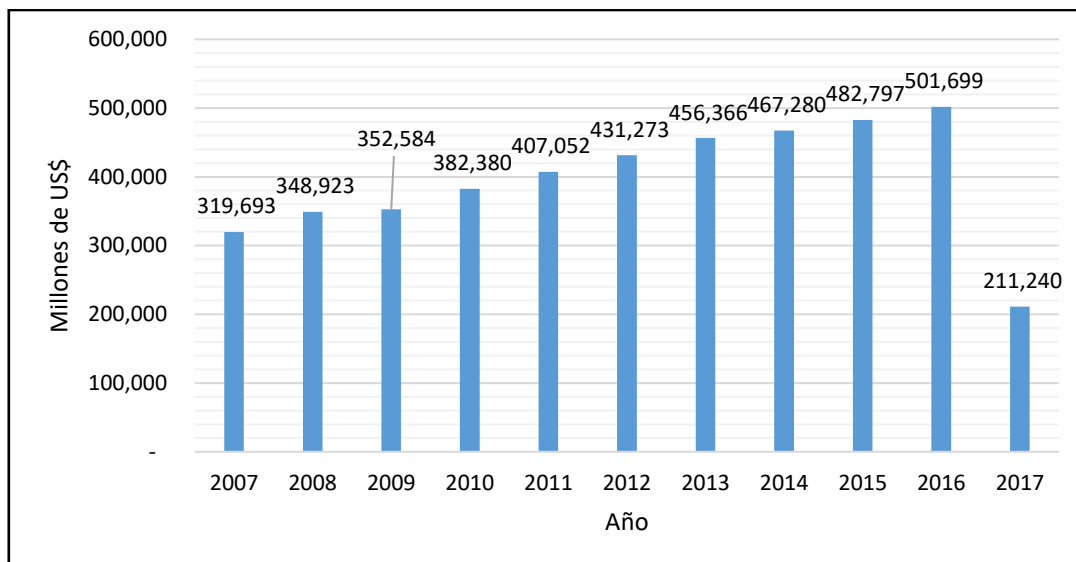


FIGURA 12: PBI DEL PERÚ EN MILLONES DE SOLES 2007-2017

Fuente: (INEI, BCRP, 2018)

La inflación en el 2017 fue de 2.5% luego de haber crecido a 3.2% en el 2016, reflejando un control en la estabilidad de los precios.

El tipo de cambio promedio bancario en el 2017 fue de 3.26 soles por US\$, en el 2016 fue de 3.38 soles por US\$ y en el primer trimestre del 2018 el promedio fue de 3.24 soles por US\$, esto muestra una valorización del dólar, favorable para las exportaciones.

El saldo de la balanza comercial en el 2017 fue de 6 266 millones de dólares, en contraste en el 2016 fue de 1 888 millones de dólares, reflejando un Superávit comercial y un futuro promisorio para las exportaciones y el comercio exterior.

Las exportaciones al cierre del año 2017 fueron de 44 918 millones de dólares FOB representando un incremento del 21% respecto a los 37 020 millones de dólares FOB del año 2016, como se muestra en la Figura 13.

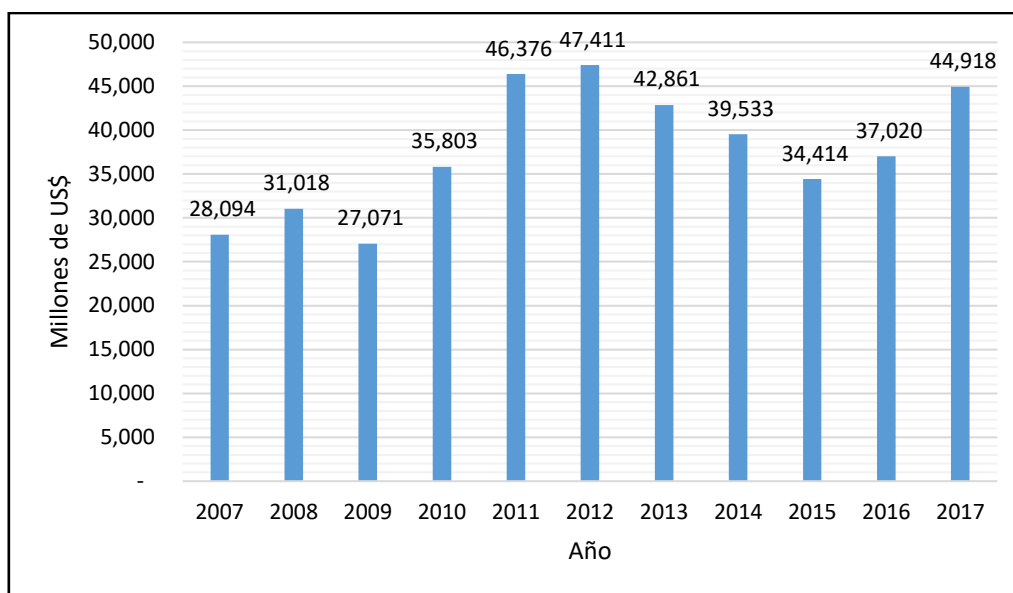


FIGURA 13: EXPORTACIONES DEL PERÚ 2007-2017 (MILLONES DE US\$ FOB)

Fuente: (BCRP, Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, Zofratacna, Banco de la Nación y empresas., 2018)

Dentro del grupo de productos no tradicionales y el subgrupo de productos químicos, están las materias tintóreas, curtientes y colorantes (incluidas las antocianinas de maíz morado), el año 2017 creció el 23.8% con respecto al 2016.

La exportación de antocianinas de maíz morado correspondiente al año 2017 fue de 1 243 691 dólares FOB (PromPerú, 2017), correspondiente al 1.15% de las exportaciones de materias tintóreas, curtientes y colorantes.

c. Entorno Socio Cultural

Hace diez años el 30% de las personas deseaban que sus alimentos sean elaborados sin colorantes artificiales, edulcorantes o sabores artificiales y solo con ingredientes naturales, eran un nicho de mercado. Sin embargo, para el 2016, más del 60% de la población ha cambiado sus prioridades respecto a los alimentos que compran (NMI H&W Study, 2017). Con el maíz morado se elabora principalmente: chicha morada, mazamorra morada, harina de maíz y antocianinas, las dos primeras son elaboradas a nivel nacional especialmente

los meses de verano y en el mes de octubre (mes del Señor de los Milagros), la chicha morada también es exportada, con la harina de maíz se prepara el API postre típico de Bolivia, las antocianinas del maíz morado son empleados como colorante en alimentos (E-163) y desde el año 2007 el Perú exporta antocianinas al extranjero, principalmente a Estados Unidos.

Estados Unidos es el primer destino de exportación de las antocianinas de maíz morado, con un volumen total de 38 853 Kg (3 807 815 dólares FOB), desde el año 2007 hasta la actualidad. En tanto, en el año 2017 se exportó 1 460 Kg (228 122 dólares FOB) de antocianinas de maíz morado a Corea del Sur, posicionándose como un mercado de grandes fluctuaciones (PromperuStat, 2018).

d. Entorno Tecnológico

Segura (2016), en su artículo “America Latina usa internet pero carece de desarrollo tecnológico” comenta que la región de América Latina sufre un rezago en cuanto a desarrollo tecnológico. El desarrollo económico va de la mano con el tecnológico, es así que la investigación y desarrollo son la solución para la desaceleración económica. Sin embargo se invierte muy poco en esta área en América Latina, es así que solo contribuyó con el 0.5% de patentes mundiales entre 2012 y 2015, los tres primeros lugares en solicitud de patentes son: China, Estados Unidos y Japón respectivamente.

En el Perú, el gobierno, el sector privado y las universidades vienen impulsando a los emprendimientos o startups, como parte de su política de diversificación productiva. En el 2017 los emprendimientos en el Perú habrán aumentado un 50% respecto al año anterior, sin embargo, hay menos de 500 emprendimientos registrados al año 2016, una de las más bajas cifras en la

región, además el 77% se registran en Lima. Brasil registra más de 2000 emprendimientos en el año 2016 y el 61% se encuentra en Sao Paulo.

El esfuerzo del gobierno peruano por aumentar la cantidad de emprendimientos de alto impacto, se ve reflejado en instrumentos de desarrollo como: Incubadoras de negocios, alianzas entre universidades y sector privado, y la creación del Concejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Concytec). En la figura 14 se muestra las diferentes herramientas que utilizan el Perú y otros países de la región para promover la innovación y el desarrollo tecnológico.

		● En operación	● En fase de desarrollo	○ Instrumento no operativo	● Recién creado
Categoría	Instrumento	Chile	Colombia	México	Perú
Financiamiento	Capital semilla	●	●	●	●
	Crowdfunding	●	●	●	●
	Inversionistas ángeles	○	●	●	●
	Capital de riesgo	●	●	●	●
	Premios	●	○	●	●
Apoyo integrado	Programas públicos/privados integrados (financiamiento y servicios)	●	●	●	●
Servicios de apoyo y capacitación empresarial	Incubadoras	●	●	●	●
	Aceleradoras	●	●	●	●
	Incubadoras y aceleradoras de nueva generación (coworking)	●	●	●	●
	Redes de mentores	●	●	●	●
	Apoyo desarrollo deuda comercial para startups	○	●	○	○
	Transferencia tecnológica y spin-offs universitarias	●	●	●	●
	Capacitación empresarial y financiera	●	●	●	●
Apoyo a la demanda	Compras públicas y otros programas	●	●	●	○
Fomento a la cultura empresarial innovadora	Fomento a la cultura empresarial innovadora	●	●	●	●
Marco regulatorio	Marco legal para la creación, expansión y el cierre de empresas	●	●	●	●
	Incentivos fiscales y tributación especial	●	●	●	●
	Visas especiales para startups	●	○	○	○

FIGURA 14: INSTRUMENTOS DE FOMENTO DE EMPRENDIMIENTOS DE CHILE, COLOMBIA, MÉXICO Y PERÚ

Fuente: (Lira Segura, Perú tendrá 50% más de startups pero aún seguirá en la cola de la región, 2016)

3.3.2. Escenario internacional

El 2016 el PBI mundial creció 3% y seguirá en expansión continua hasta el 2019, (Mendoza, 2016), sin embargo la tasa de crecimiento es inferior al histórico de 5.1%, esto debido a que las economías desarrolladas, con quienes el Perú tiene tratados de libre comercio, siguen un crecimiento lento, es el caso de Estados Unidos, que viene cambiando sus políticas de comercio exterior. Las economías emergentes vienen liderando el crecimiento por ejemplo: China e India, el primero ajustó su política de crecimiento económico a una tasa por debajo del 7% para que su crecimiento sea sostenible en el tiempo e India viene realizando importantes reformas estructurales. América Latina y el Caribe presento -0.7% en 2016, pero se espera que llegue a 1.9% en 2019, para el Perú el desarrollo de sus socios comerciales es vital, ya que dependemos principalmente de la exportación de materias primas hacia países como China y Estados Unidos.

TABLA 7: CRECIMIENTO PORCENTUAL DEL PBI MUNDIAL, PROYECCIONES 2016-2019

		<i>Proyecciones 2016-2019</i>				
	2001-2007	2015	2016	2017	2018	2019
Mundo	5.1	3.1	3	3.2	3.4	3.5
Economías Desarrolladas	2.8	1.9	1.9	2	2	2.1
<i>Estados Unidos</i>	2.9	1.5	2.5	2.5	2.4	2.3
<i>Zona Euro</i>	2.2	1.6	1.5	1.5	1.5	1.4
<i>Japón</i>	1.8	0.5	0	0.6	0.5	0.5
Economías Emergentes y en Desarrollo	7.7	4	3.9	4.3	4.8	4.9
<i>China</i>	11.7	6.9	6	5.5	5	5
<i>India</i>	8.8	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7
<i>América Latina y Caribe</i>	4.9	-0.1	-0.7	0.4	1.3	1.9
PBI Socios Comerciales Peruanos	4.5	1.8	1.4	1.8	2	2.1

Fuente: (Mendoza, 2016) y (Datosmacro , 2017)

Estados Unidos creció 1.5% en 2016, debido principalmente al aumento del empleo y mejores condiciones laborales, muestra de ello es la disminución de la tasa de desempleo de 5.7% en Enero de 2015 a 4.9% en febrero de 2016, el PBI per cápita es de 57 436 dólares por persona (Datosmacro , 2017), los índices de confianza del consumidor se mantienen por arriba de los 90 puntos (índice de 0 a 120), y el mercado inmobiliario también creció 14.2% en 2015, activando la economía, sin embargo sus exportaciones solo crecieron 1% en 2015.

El PBI de Corea del Sur creció 2.6% en los años 2015 y 2016, y ha mantenido un crecimiento por encima de 2.3% desde el año 2010; su PBI per cápita creció 1.9% en 2016, llegando a 27 539 dólares por persona.

3.4. Análisis de oportunidades de la empresa

Luego de analizar la situación nacional e internacional, se hace un reconocimiento de las fortalezas y oportunidades que puede ofrecer la futura empresa creada con este proyecto de inversión, así como las debilidades y amenazas que tendría de su entorno, a fin de definir las estrategias que se seguirán para la viabilidad del presente proyecto.

Fortalezas:

F1: Oferta de productos innovadores de acuerdo a la preferencia del consumidor

F2: Profesionales expertos en el área de producción de colorantes

F3: Atención personalizada a los clientes

F4: Productos de alta calidad a precios razonables

F5: Reutilización de la coronta molida, en el proceso de extracción

Debilidades

D1: La calidad del producto está sujeta a las condiciones de transporte y almacenamiento

D2: El rendimiento de las antocianinas por kg de coronta depende de la calidad de maíz morado

D3: Fuerza de ventas limitado

Oportunidades:

O1: Alto poder antioxidante

O2: El Perú es el principal productor de antocianinas de maíz morado

O3: Bajo costo del maíz morado

O4: Apoyo para emprendedores por parte del gobierno

O5: Ingreso a La Asociación de Exportadores (ADEX)

O6: Mercado mundial de colorantes en crecimiento

O7: Tendencia en la industria a las etiquetas limpias (sin aditivos)

O8: Consumidores quieren colorantes naturales en productos alimenticios

O9: Las empresas textiles buscan colorantes que contaminen menos, para reducir el consumo de agua, Decreto Supremo N° 003-2002-PRODUCE

O10: Regulaciones más estrictas para productores de alimentos

O11: Acuerdos comerciales con los países pertenecientes a: Cooperación Económica Asia Pacífico (APEC), Unión Europea, Mercosur, EFTA, CAN

O12: El PBI per cápita de Estados Unidos al 2016 es de 4 786 dólares mensuales, el noveno más grande en el mundo

O13 Corea del Sur mantiene un crecimiento económico sostenido reflejado en su PBI per cápita de 2 294 dólares mensuales al 2016

Amenazas

A1: Oferta peruana de antocianinas no cubre la demanda

A2: Baja utilización de antocianinas en la industria de colorantes naturales

A3: Oferta estacional de maíz morado

A4: Inestabilidad en los precios de las antocianinas

3.4.1. Matriz Interna-Externa (IE)

Con el análisis de oportunidades de la empresa se elabora la Matriz Interna- Externa basado en la Matriz EFI y la Matriz EFE, el procedimiento se encuentra descrito en el Apéndice 1.

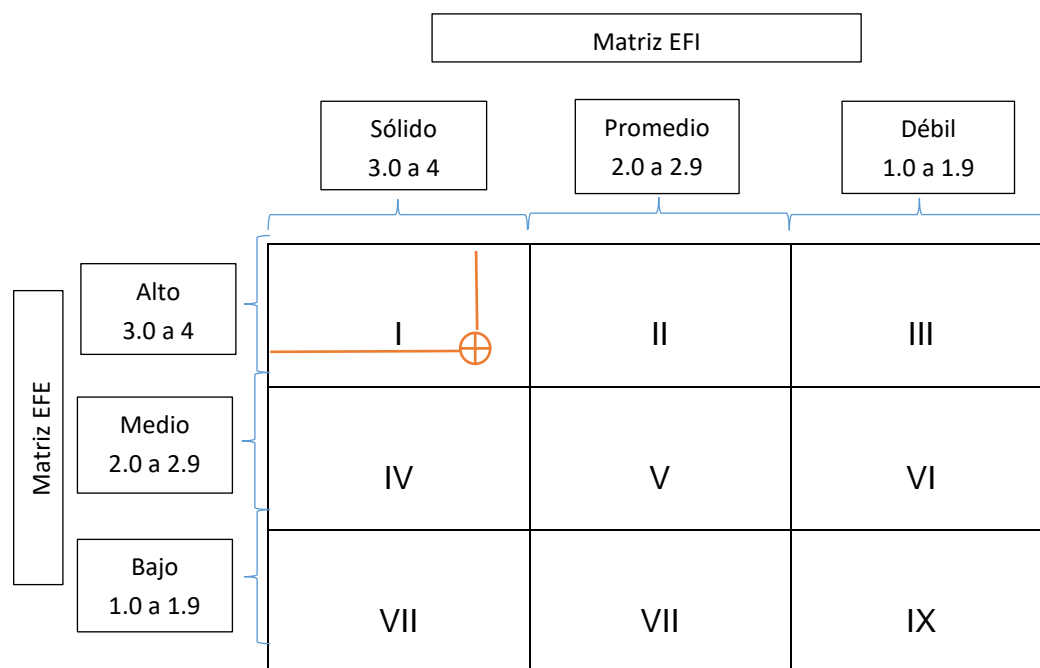


FIGURA 15: MATRIZ INTERNA-EXTERNA (IE)

Fuente: Elaboración propia

El resultado obtenido de las matrices EFI Y EFE son 3.16 y 3.47 respectivamente, lo cual corresponde al cuadrante I, como se muestra en la Figura 15, y sugiere aplicar:

- Estrategias intensivas: penetración de mercado, desarrollo de mercado y desarrollo del producto.
- Estrategias integrativas: integración hacia atrás, integración hacia adelante o integración horizontal.

3.4.2. Matriz Foda

TABLA 8: MATRIZ FODA

<div style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">FODA</div>			Fortalezas	Debilidades
			F1: Oferta de productos innovadores de acuerdo a la preferencia del consumidor	D1: La calidad del producto está sujeta a las condiciones de transporte y almacenamiento
			F2: Profesionales expertos en el área de producción de colorantes	D2: El rendimiento de las antocianinas por kg de coronta depende de la calidad de maíz morado
			F3: Atención personalizada a los clientes	D3: Fuerza de ventas limitado
			F4: Productos de alta calidad a precios razonables	
			F5: Reutilización de la coronta molida, en el proceso de extracción	
Oportunidades	O1: Alto poder antioxidante		O 1, 3, 7; F 1, 3: Diversificación del producto (extracto de maíz morado)	
	O2: El Perú es el principal productor de antocianinas de maíz morado			O 2; D 1: Desarrollo del producto: envases, embalajes
	O3: Bajo costo del maíz morado		O 3, 4, 9; F 2, 5: Investigación sobre el uso de antocianinas como pigmento para el teñido	
	O4: Apoyo para emprendedores por parte del gobierno			
	O5: Ingreso a La Asociación de Exportadores (ADEX)			O 5, 11; D 3: Promoción comercial, participación en ferias y eventos
	O6: Mercado mundial de colorantes en crecimiento			
	O7: Tendencia en la industria a las etiquetas limpias (sin aditivos)			
	O8: Consumidores quieren colorantes naturales en productos alimenticios			
	O9: Las empresas textiles buscan colorantes que contaminen menos, para reducir el consumo de agua.			
	O10: Regulaciones más estrictas para productores de alimentos		O 1, 3, 7, 10, 5; F 3, 4: Promocionar el producto y sus beneficios en los diferentes mercados	
	O11: Acuerdos comerciales con los países pertenecientes a: Cooperación Económica Asia Pacífico (APEC), Unión Europea, Mercosur, EFTA, CAN			
	O12 El PBI per cápita de Estados Unidos al 2016 es de 4 786 dólares mensuales		O 8, 12, 13; F 4: Penetración de mercado en Estados Unidos y Corea del Sur	
	O13 Corea del Sur mantiene un crecimiento económico sostenido reflejado en su PBI per cápita de 2 294 dólares mensuales al 2016			
Amenazas	A1: Oferta peruana de antocianinas no cubre la demanda			A 1; D 2: Proveer al agricultor semillas mejoradas, para una mejor calidad de MP
	A2: Baja utilización de antocianinas en la industria de colorantes naturales		A 2, 3; F1, 5: Desarrollar nuevas tecnologías para el proceso y aplicaciones, en alianza con universidades	A 3; D 1; Establecer alianzas con proveedores
	A3: Oferta estacional de maíz morado			
	A4: Inestabilidad en los precios de las antocianinas		A 4, 1; F 1, 3: Desarrollar nuevos canales de distribución	

Fuente: Elaboración propia

3.4.3. Matriz cuantitativa de estrategias

Esta matriz tiene como función cuantificar la relevancia de cada estrategia planteada con cada fortaleza, oportunidad, debilidad y amenaza, de tal manera que se puedan clasificar las estrategias en principales y secundarias, según su impacto en el proyecto, el procedimiento se encuentra descrito en el Apéndice 2.

TABLA 9: MATRIZ CUANTITATIVA DE ESTRATEGIAS PRINCIPALES Y SECUNDARIAS

<i>Estrategias principales</i>	<i>Puntaje total</i>
Penetración de mercado en países extranjeros por ejemplo: Estados unidos y Corea del Sur	236
Promoción comercial, participación en ferias y eventos	198
Promocionar el producto y sus beneficios en los diferentes mercados	179
Proveer al agricultor semillas mejoradas, para una mejor calidad de la materia prima	159
<i>Estrategias secundarias</i>	<i>Puntaje total</i>
Diversificación del producto (extracto de maíz morado)	151
Desarrollo de envases y embalajes	146
Establecer alianzas con proveedores	143
Desarrollar nuevos canales de distribución	140
Desarrollar nuevas tecnologías, en alianza con universidades	138
Investigación sobre el uso de antocianinas como pigmento para el teñido	138

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, para poder entrar en el mercado de colorantes naturales con antocianina de maíz morado, se propone incursionar en el mercado de Estados Unidos ya que tiene una demanda más estable en comparación con Corea del Sur. Para la promoción comercial se desarrolla las ventajas competitivas en cuanto a sus beneficios para la salud, el hecho de que proviene de una fuente vegetal y es inocuo con el ambiente. La alianza con proveedores, permitirá la mejor calidad de la materia prima. Diversificar el producto, con la venta de

extracto de maíz morado como ingrediente para productos alimenticios. Finalmente, investigar sobre el uso de antocianinas como pigmento para el teñido, en alianza con las universidades.

3.5. Diseño del instrumento para el acopio de información

3.5.1. Método de selección de las empresas que formaran la muestra

El método para obtener mayor detalle de las características del mercado será mediante el uso del Focus Group. El requisito de los entrevistados será que estén vinculados a la cadena productiva de las antocianinas, ya sea como proveedores, competidores o intermediarios

3.5.2. Variables y procedimientos de muestreo de los agentes

El diseño de la investigación se va a realizar en un marco de estudio descriptivo, que busca determinar las características del mercado al cual se ingresará.

TABLA 10: VARIABLES Y PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO DE LOS AGENTES

Agentes	¿Qué información se requiere?	Variables	¿Cómo se obtendrá?	Procedimiento de muestreo
Proveedor	- Disponibilidad del maíz morado	- Cantidad disponible (Tn) - Tiempo de pedido (días, semanas) - Precio del pedido	- Revisión bibliográfica	- Fuentes secundarias
Competidor	- Donde está la atención del cliente - Que dificultades encuentra en la industria	- Cantidad de competidores - Frecuencia de pedidos y publicidad - Inversión estimada - Medios de Feedback	- Focus group	- No probabilístico
Distribuidor	- Preferencia de los consumidores en cuanto a cantidad y frecuencia de colorantes por rubro de industria - Que precio está dispuesto a pagar el consumidor	- Cantidad (kg/mes), según rubro - Frecuencia (días, semanas) - Precio (dólares)	- Focus group	- No probabilístico

Fuente: Elaboración propia

3.5.3. Selección del tipo de cuestionario a diseñar

Las empresas procesadoras de alimentos son nuestros principales clientes, por tanto se realizará dos focus group, uno dirigido a los distribuidores y otro dirigido a los competidores. Las entrevistas a las empresas serán por Skype (video conferencia) o por teléfono (video llamada) debido a que sus sucursales están en el extranjero, sin embargo algunas tienen sucursales en Lima.

3.6. Ejecución el plan de investigación

3.6.1. Trabajo de campo

El focus group se realizará vía telefónica o vía Skype, primero se enviará un correo pidiendo su colaboración con el estudio y detallando el tema en particular que se desea abordar, de tal manera que se coordine el día y la hora para su realización. El moderador dirigirá el focus group para que todos tengan oportunidad de responder y para que los entrevistados se sientan lo más cómodo posible, deberá durar 45 minutos como mínimo y 1 hora y 30 minutos como máximo. El focus group del distribuidor y del competidor se desarrolla en el Apéndice 3.

3.7. Interpretación y reporte de resultados

Las preferencias del mercado de antocianinas en cuanto a concentración, presentación, precios de venta y las características de las antocianinas producidas en el Perú, se muestran en la Tabla 11

TABLA 11: PREFERENCIAS DEL MERCADO EN CUANTO A CONCENTRACIÓN, PRESENTACIÓN Y PRECIO DE VENTA DE ANTOCIANINAS EN EL PERÚ

	Producto	Concentración	Precio	Presentación
Globe Natural	Antocianinas de maíz morado	Polvo: 4 y 7,7%	-	Polvo: cajas 25 kg
		Líquido: 1%	-	-
Imbarex	Antocianinas de Hibiscus (rojo)	Polvo al 6%	\$96 / kg	-
		Líquido al 1%	\$17 / kg	-
Pronex	Antocianinas de maíz morado	Polvo al 7,5%	\$135 / kg	Polvo: Bolsas de polietileno de 1-5 kg
		Líquido al 1%	-	Líquido: Bolsas de polietileno de 1-5 kg
Agrocondor	Marlo molido:	3,6 mm = 1,5 %	S/ 16 / kg	-
	3,6 mm, 2 mm	2 mm = 0,8%	S/ 7,5 / kg	-

Fuente: Elaboración propia

a. Barreras para la comercialización de antocianinas

Las antocianinas son un aditivo alimentario, por ello se debe tener en consideración la instalación de una planta de nivel alimenticio, y que este certificada, para evitar futuras sanciones por parte del cliente, dependiendo de su magnitud representa una inversión aproximada de 1,5 millones de dólares.

La informalidad de los agricultores hace que existan muchos intermediarios y que el precio de la materia prima aumente, para que desaparezcan los intermediarios los agricultores deberían asociarse y vender a las empresas con factura.

El precio de las antocianinas de maíz morado es un poco elevado en comparación con sus competidores, como el Hibiscus.

b. Aplicación de colorantes en cada rubro de la industria

La industria de alimentos compra la mayor cantidad de colorantes naturales, para la elaboración de casi todos los productos procesados se necesitan colorantes que sean agradables a la vista del consumidor y que no dañen su salud. Los colorantes que más se utilizan son el carmín de cochinilla (E120), el achiote (E160), las antocianinas (E163), la cúrcuma (E100) y la páprika (E160). Por otro lado, la industria de alimentos para animales compra una gran cantidad de colorantes naturales como la harina de marigold (E161).

En la industria textil, la utilización de colorantes sintéticos y naturales depende de la moda, sin embargo puede ser atendido temporalmente, siempre y cuando su producción sea rentable, los colorantes que más se utilizan son el carmín y el achiote.

Para la industria de cosméticos y fármacos se utiliza en menor cantidad: carmín de cochinilla, achiote, y antocianinas.

c. Disponibilidad del maíz morado y precios de venta del proveedor

La producción del maíz morado en el Perú alcanza las 38,863 Tn y el 96% se comercializa en el Mercado Mayorista de Lima (Empresa Municipal de Mercados S.A., 2017), su precio promedio de venta es de S/ 1.9 / kg.

3.8. Identificación del producto

3.8.1. Clasificación por su uso

Según Kotler y Armstrong (2014), las antocianinas de maíz morado son materias primas, que se utilizan en la industria para la elaboración de productos finales, por ejemplo: alimentos procesados, prendas de vestir, fármacos y

cosméticos. Estos colorantes naturales son clasificados como bienes de especialidad debido a que tienen características únicas, que los diferencian de otros tipos de colorantes, por tanto los compradores están dispuestos a realizar un esfuerzo especial de compra, en orden de cumplir con las regulaciones vigentes de cada país. La partida arancelaria para las antocianinas de maíz morado es la 3203001600. La Tabla 12 muestra las características del producto, en el Anexo 1 se detallan las especificaciones del producto.

TABLA 12: CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL PRODUCTO
Características Físico-químicas Especificaciones

Humedad	< 8%
Granulometría	Mesh 80
Antocianinas	> 10%
Polifenoles	>15%

Fuente: (CPX PERU, 2017)

3.8.2. Sistemas de calidad

Para acceder al mercado de Estados Unidos es necesario que la empresa tenga implementado las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos (HACCP), exigidos por la FDA.

a. Buenas Prácticas de manufactura

Son el conjunto de herramientas y condiciones básicas que permiten la elaboración de alimentos seguros para el consumo humano, mediante el uso de instalaciones, equipos, materias primas, insumos y personal adecuados; así como un correcto procedimiento de almacenaje y distribución.

En el Código de Regulaciones Federales, Título 21, Parte 110, se encuentran las buenas prácticas de manufactura, empaque y almacenaje

de alimentos para los seres humanos considerados para Estados Unidos, detallado en el Anexo 2.

El “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas”, norma en el Perú las condiciones y procedimientos a los que debe sujetarse la producción, el transporte, la fabricación, almacenamiento, fraccionamiento, elaboración y expendio de alimentos y bebidas de consumo humano, así como el registro y certificación de productos alimenticios con fines de exportación, a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

b. Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos

En el Perú es obligatoria la aplicación de dicho sistema para los productos alimenticios, DIGESA es la entidad que se encarga de validar el plan HACCP y habilitar la planta de producción mediante la emisión del Certificado Oficial de Validación del Plan HACCP y el Certificado de Habilitación de la Planta. Para poder implementar el sistema HACCP es necesario haber implementado antes las BPM. La vigente “Norma Sanitaria para la Aplicación del Sistema HACCP en la Fabricación de Alimentos y Bebidas” es la publicada el 17 de mayo de 2006, en el Anexo 3 se muestra un ejemplo de plan HACCP.

c. Inspecciones de la planta

La “Ley de Modernización de la Inocuidad Alimentaria” de los Estados Unidos (FSMA), exige que los importadores desarrollen, mantengan y sigan un programa de verificación de proveedor extranjero para cada alimento importado, se refiere a las inspecciones que deberá hacerse a la planta, según lo disponga el importador.

3.8.3. Sustitutos de la antocianina de maíz morado

En la Tabla 13 se muestran las frutas, verduras y bayas que contienen la mayor concentración de antocianinas.

TABLA 13: FRUTAS, VERDURAS Y BAYAS CON LA MAYOR CONCENTRACIÓN DE ANTOCIANINAS

<i>Insumo</i>	<i>mg de antocianinas/100 gr</i>
Grosella	224
Uva tinta	390
Repollo morado	322
Mora	204.2
Arándano	381
Cereza	226
Frambuesa	353.5
Baya de sauco	1240
Baya de aronia	945
Zanahoria morada	125
Maíz morado	663

Fuente: (Jerez, 2013)

El colorante se puede extraer de cualquier vegetal, fruto o baya. Sin embargo, solo el maíz morado es oriundo del Perú y su producción a nivel nacional es lo suficientemente elevada para mantener una industria.

3.9. Análisis de la demanda

3.9.1. Segmentación de mercado

Ruiz y Amaya (2004) comentan que el mercado del productor o mercado industrial está constituido por empresas u organizaciones que transforman materias primas en productos, bienes o servicios. Los segmentos serán diferenciados por las siguientes variables:

a) Geográfica

El mercado es dividido según las ubicaciones geográficas de las fábricas de los clientes, según el país de origen. El mercado al cual va dirigido el producto es Estados Unidos.

b) Por actividad

Bravo (2002) menciona que según la actividad que realiza cada empresa, sus necesidades serán diferentes. El principal mercado que abarca el proyecto es:

- Productos alimenticios, bebidas y tabacos

La caracterización del segmento resulta de la recopilación y análisis de información secundaria.

3.9.2. Factores que afectan la demanda

a. Tamaño y crecimiento de la industria

El mercado mundial de pigmentos alcanzará los US\$ 2.9 billones para el 2019, destinando el 50% a la industria textil y el 25% a la industria alimentaria (ADEX , 2016), los principales países importadores de colorantes naturales son: Estados Unidos, España, Alemania y Japón, en el año 2016 cada uno importó más de 86 958 miles de dólares (Centro de Comercio Internacional (ITC), 2017). Sin embargo, la mayoría de empresas productoras de alimentos y textiles son de origen estadounidense, y el Perú es uno de sus principales proveedores de colorantes naturales.

En el Perú las exportaciones de antocianinas de maíz morado a Estados Unidos han ido en aumento, mientras que en el 2012 se exportaban 109 200 dólares FOB (880 kg), en el 2017 aumentó a 993 654 dólares FOB (8 405 kg) (PromperuStat, 2018), posicionándose paulatinamente en el mercado.

b. Gustos y preferencias

Los gustos y preferencias de los clientes finales, marcan la demanda de la materia prima para las industrias productoras de bienes o servicios, en la industria de alimentos en definitiva las personas buscan un cambio más natural

en los productos que consumen. NMI HW Study (2017) realizó una encuesta a personas estadounidenses donde la pregunta fue: “¿si usted oyera que una empresa está cambiando sus productos para reemplazar los colorantes artificiales por naturales, cuál sería su reacción?”, es así que la mayoría de los entrevistados respondieron: “Creo que sería un movimiento muy positivo y sería muy probable que comprara ese producto en lugar de otras marcas similares”.

c. Estilos de vida

Jerez (2013) afirma que el consumo promedio de antocianinas en Estados Unidos es de 45 mg/día por persona sin embargo una persona vegetariana necesita 200 mg diarios de antioxidantes, mientras que las que ingieren carne necesitan 1000 mg diarios de antioxidantes (Nova, 2017). Donde se pueden obtener estos antioxidantes, de las antocianinas del maíz morado.

3.9.3. Demanda actual de colorantes naturales

Se realizó la búsqueda en el portal SIICEX, según la partida 320300 de colorantes naturales y las subpartidas correspondientes a cada clase de tinte según su procedencia. De esta manera se determinó la exportación peruana al mundo en el 2017 de cada colorante natural, juntos forman la demanda mundial de colorantes naturales peruanos, como se muestra en la Tabla 14:

TABLA 14: DEMANDA MUNDIAL DE COLORANTES NATURALES PERUANOS 2017

<i>DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA</i>	<i>FOB US\$</i>	<i>Porcentajes</i>	<i>FOB kg</i>	<i>Porcentajes</i>
Achiote (bixina y norbixina)	21,386,777	27.78%	443,537	15.80%
Cúrcuma (curcumina)	131,973	0.17%	6,485	0.23%
Carmín de cochinilla	46,298,291	60.14%	647,244	23.06%
Marigold (xantófila)	7,551,222	9.81%	1,694,348	60.37%
Maíz morado (antocianinas)	1,203,438	1.56%	10,204	0.36%
Páprika (oleorresina)	408,991	0.53%	4,995	0.18%

Fuente: (PromPerú, 2018)

El Perú exporta en su mayoría Carmín de cochinilla, Achiote y Marigold. Las antocianinas de maíz morado están en crecimiento. Los países que demandan la mayor cantidad de colorantes naturales son: Estados Unidos, España, Alemania y Japón.

3.9.4. Comportamiento histórico de la demanda de colorantes naturales

En la Tabla 15 se describe la demanda histórica de exportaciones de Perú hacia Estados Unidos según la partida 320300: materias colorantes de origen vegetal o animal incluidos los extractos tintóreos (excepto los negros de origen animal).

TABLA 15: EXPORTACIONES DE COLORANTES NATURALES DE PERÚ HACIA ESTADOS UNIDOS 2012-2017 (MILES DE DÓLARES)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Achiote (bixina y norbixina)	3,307	3,748	2,749	4,591	4,706	8,467
Carmín de Cochinilla	1,796	757	951	1,549	1,501	1,621
Maíz morado (antocianina)	109	105	687	1,205	1,358	953
Marigold (xantofila)	1,546	210	259	501	624	671
Cúrcuma (curcumina)	-	-	-	8	7	-

Fuente: (PromperuStat, 2018)

Las antocianinas de maíz morado son el tercer colorante más exportado hacia América del Norte, más del 70% de las exportaciones peruanas de antocianinas de maíz morado van hacia Estados Unidos.

3.9.5. Demanda actual de Antocianinas de maíz morado

La Tabla 16 muestra las exportaciones de antocianinas de maíz morado al mundo desde el año 2014 al 2017.

TABLA 16: EXPORTACIONES DE ANTOCIANINAS DE MAÍZ MORADO A NIVEL MUNDIAL 2014 - 2017

PAIS	2014			2015			2016			2017		
	Peso Neto Kg	FOB USD	PRE. USD/Kg	Peso Neto Kg	FOB USD	PRE. USD/Kg	Peso Neto Kg	FOB USD	PRE. USD/Kg	Peso Neto Kg	FOB USD	PRE. USD/Kg
Estados Unidos	4,540	422,410	96	12,707	1,222,573	97	10,115	1,358,330	134	8,405	993,654	118
Colombia							118	1,000	8			
Reino Unido				750	1,539	2	1,208	1,492	1			
Chile				1	140	140						
Australia										100	4,324	43
Brasil				100	17,800	178						
México	10	1,050	105				150	12,334	82			
Alemania	500	122,418	245							47	261	5
Italia										50	5,500	110
España	30	2,012	67							75	10,764	144
Federación Rusa				5	480	96						
Suecia				375	1,240	3						
Corea del Sur							2,405	372,922	155	1,460	228,123	163

Fuente: (SIICEX, 2018)

Los principales países que demandan antocianinas de maíz morado en orden descendente son: Estados Unidos, Corea del Sur, Alemania y Reino Unido. Se eligió el mercado de Estados Unidos debido a que es el único país que tiene una demanda mensual estable, como se muestra en la Figura 16.

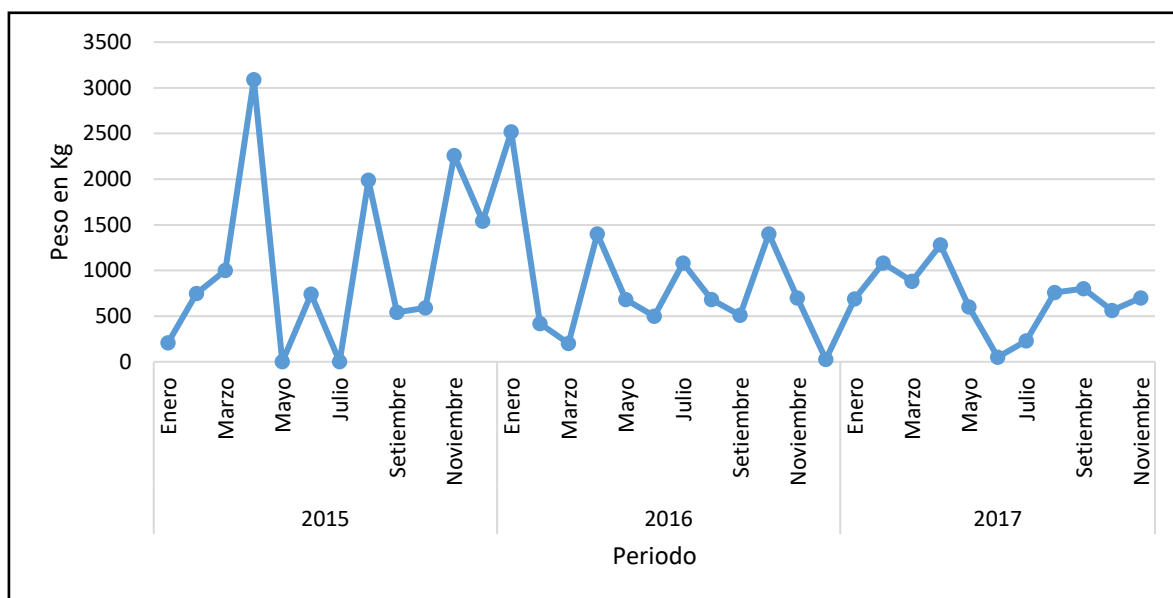


FIGURA 16: EXPORTACIÓN MENSUAL PERUANA DE ANTOCIANINAS A ESTADOS UNIDOS
Fuente: (Centro de Comercio Internacional (ITC), 2018)

3.9.6. Proyección de la demanda

La demanda de antocianinas está directamente relacionada con el número de habitantes en Estados Unidos, el consumo de antocianinas per cápita es de 45 mg/día (Jerez, 2013), donde 26 mg/día se consume en alimentos procesados. La Figura 17 muestra el comportamiento de la demanda de antocianinas en Estados Unidos, en el Apéndice 4 se encuentra el detalle del cálculo.

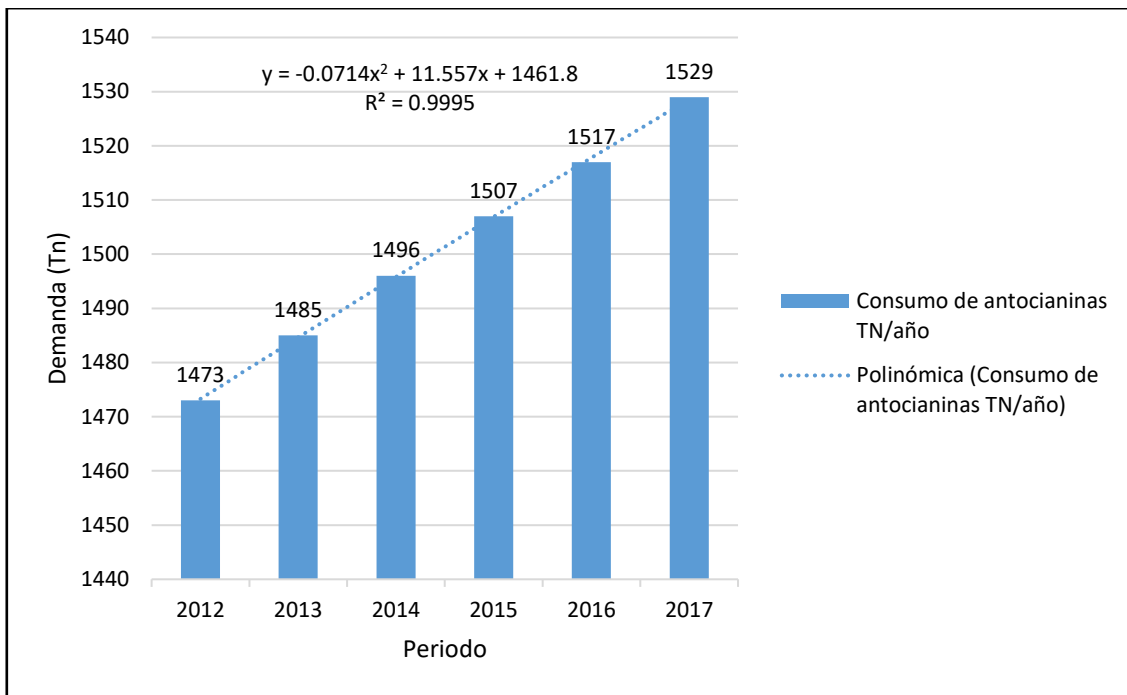


FIGURA 17: COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA DE ANTOCIANINAS EN ESTADOS UNIDOS

Fuente: (Jerez, 2013) y (Datosmacro , 2017)

Se proyectó la demanda hasta el año 2027, el método utilizado fue el de regresión polinómica, donde el coeficiente de determinación $r^2 = 0.9995$, significa que la estimación tiene un 99.9% de confianza (Sapag Chain, Sapag Chain, y Sapag P., 2014). La ecuación utilizada fue:

$$y(x) = b_0 + b_1x + b_2x^2$$

Donde: $b_0 = 1461.8$, $b_1 = 11.557$, $b_2 = -0.0714$,

$x = \text{número del periodo a proyectar}$, $R^2 = 0.9995$

La Tabla 17 muestra la demanda proyectada de antocianinas en Estados Unidos para la industria alimentaria.

TABLA 17: DEMANDA PROYECTADA DE ANTOCIANINAS EN ESTADOS UNIDOS HASTA EL 2027

Año	Demanda proyectada en Tn
2018	1,539
2019	1,550
2020	1,560
2021	1,570
2022	1,580
2023	1,590
2024	1,600
2025	1,610
2026	1,619
2027	1,628

Fuente: Elaboración Propia

3.9.7. Empresas de producción de antocianinas

Las principales empresas que producen antocianinas de maíz morado en el Perú, son: Pronex S.A., Globenatural international S.A., Imbarex S.A, Agrocondor S.R.L.

3.9.8. Empresas del sector de colorantes naturales

La Tabla 18 muestra la participación según colorante natural de cada empresa exportadora peruana en el año 2016.

TABLA 18: EMPRESAS PERUANAS PRODUCTORAS Y EXPORTADORAS DE COLORANTES NATURALES (CUOTA DE MERCADO 2016)

EMPRESAS EXPORTADORAS	Antocianinas (maiz morado)	Bixina (achiote)	Curcumina (curcuma)	Carmin de cochinilla	Marigold	Oleorresinas (paprika)
PRONEX S.A.	64%	13%	-	47%	-	-
GLOBENATURAL INTERNACIONAL S.A.	36%	1%	18%	1%	-	-
ACTIV INTERNATIONAL S.A.C.	-	-	-	20%	-	-
AGROCONDOR S.R.L.	-	1%	-	-	-	-
AICACOLOR S.A.C.	-	19%	-	-	-	-
BIOCON DEL PERU S.A.C.	-	28%	74%	2%	-	1%
CHR HANSEN S.A.	-	-	-	11%	-	-
FRUTAROM PERU S.A.	-	27%	8%	9%	-	-
IMBAREX S.A.	-	8%	-	9%	-	12%
MECAINNOVA S.A.C.	-	-	-	-	-	87%
MONTANA S A	-	-	-	-	1%	-
Otras empresas	-	-	-	1%	-	-
QUIMTIA S.A.	-	-	-	-	98%	-
SAN-EI GEN F.F.I (PERU) S.A	-	3%	-	-	-	-
SEAGRO S.A.C.	-	-	-	-	1%	-
TOTAL (Kg)	14,267	482,479	7,149	605,138	2,579,985	18,851

Fuente: (SIICEX, 2017)

Pronex S.A. y Globenatural International S.A. tienen el 64% y 36% de participación en las exportaciones de antocianinas de maíz morado a

Estados Unidos, monopolizando el mercado, frente a ello se busca diferenciarse y agregar valor al producto.

3.10. Análisis de la oferta peruana

Las empresas peruanas que exportan antocianinas de maíz morado prefieren ampliar su cartera de productos con otros colorantes naturales, así como carmín de cochinilla y bixina de achiote, en lugar de especializarse en la producción de antocianinas o darles un valor agregado.

3.10.1. Clasificación de la oferta

La oferta de antocianinas es internacional y nacional: la internacional está conformada por los principales países productores y exportadores de antocianinas a Estados Unidos, la nacional se conforma por la producción total de antocianinas en Estados Unidos destinada al consumo interno.

3.10.2. Factores que afectan la oferta

a. Tamaño del mercado

El consumo de antocianinas en Estados Unidos es principalmente en alimentos, debido a que los textiles son teñidos y confeccionados en otros países. La ingesta de antocianinas per cápita es de 45 mg/día (Jerez, 2013), 26 mg/día se consume en alimentos procesados, 12.5 mg/día se consume directamente en frutas, vegetales y bayas; y 6.5 mg/día de otras fuentes.

b. Nivel tecnológico incorporado en las empresas

Las tecnologías de sus líneas de producción son compatibles para los diferentes colorantes que producen, de manera que les permitan ampliar su cartera de productos y entrar en más mercados.

3.10.3. Comportamiento histórico de la oferta

Los principales países productores de colorantes naturales son: Holanda, Nueva Zelanda, India, Italia, Costa de Marfil, China, México, Brasil, Perú y Estados Unidos (Centro de Comercio Internacional (ITC), 2017). Todos ellos se caracterizan, por tener la mayor producción anual de vegetales, frutas, hortalizas y bayas del mundo, de donde se extraen los colorantes. En la Figura 18 se muestra los principales exportadores de antocianinas a Estados Unidos.

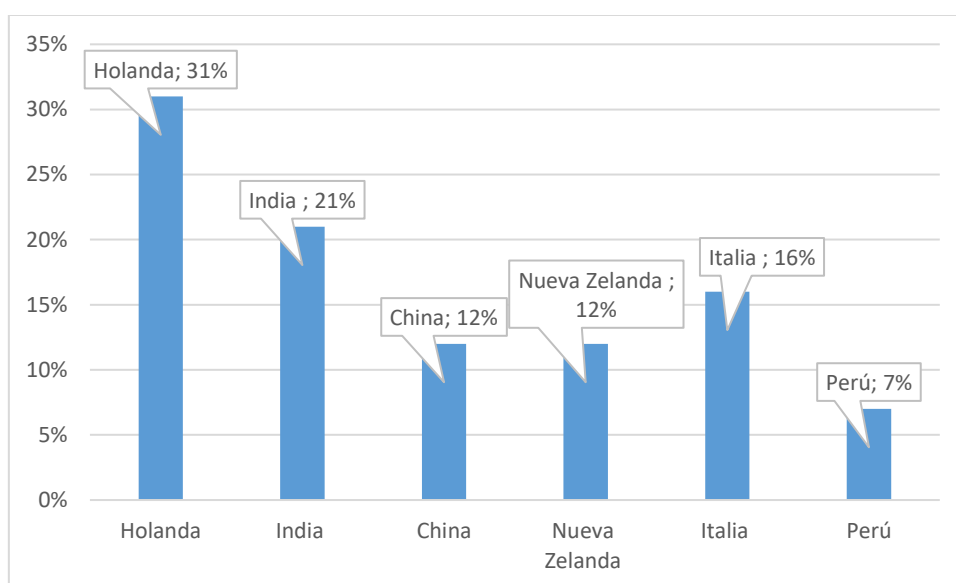


FIGURA 18: PRINCIPALES PAÍSES EXPORTADORES DE ANTOCIANINAS A ESTADOS UNIDOS

Fuente: (Centro de Comercio Internacional (ITC), 2017)

El Perú se encuentra entre los seis principales países exportadores de antocianinas hacia Estados Unidos con 7% de participación de mercado.

3.10.4. Oferta actual

a. Oferta internacional

La Tabla 19 muestra la cantidad de antocianinas importadas por Estados Unidos desde el mundo (incluido el Perú), el detalle se encuentra en el Apéndice 5.

TABLA 19: OFERTA INTERNACIONAL DE ANTOCIANINAS PARA ESTADOS UNIDOS 2012-2017

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Antocianinas Importadas desde el mundo a Estados Unidos en Tn	896	899	985	815	1,107	807

Fuente: (Centro de Comercio Internacional (ITC), 2018)

b. Oferta nacional

Está determinada por la producción nacional de: arándanos, frambuesas, moras y cerezas, destinadas a la industria, de donde se extrae las antocianinas. La Tabla 20 muestra la oferta nacional estadounidense de antocianinas, el detalle se encuentra en el Apéndice 6.

TABLA 20: OFERTA ESTADOUNIDENSE DE ANTOCIANINAS 2012-2017

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Oferta nacional de antocianinas en Estados Unidos en Tn	4.87	4.87	4.88	4.87	4.87	4.87

Fuente: (USDA, 2014), (Jerez, 2013) y (Pastor, 2016)

3.10.5. Proyecciones de la oferta

La Oferta total de antocianinas está dada por:

$$\text{Oferta total} = \text{oferta internacional} + \text{oferta nacional}$$

En la Figura 19 se muestra el comportamiento de la oferta de antocianinas en Estados Unidos.

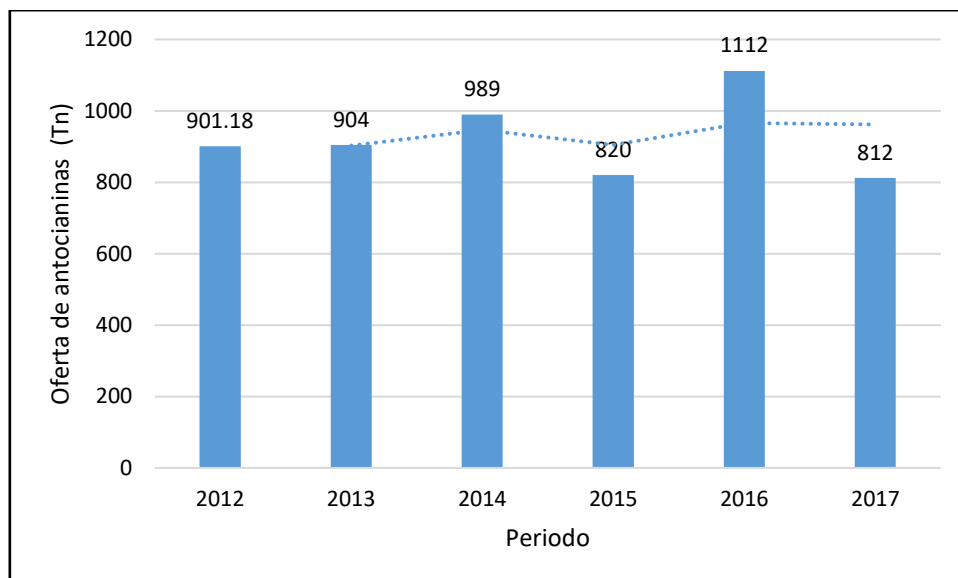


FIGURA 19: COMPORTAMIENTO DE LA OFERTA DE ANTOCIANINAS EN ESTADOS UNIDOS

Fuente: (USDA, 2014) y (Centro de Comercio Internacional (ITC), 2017)

Se proyectó la oferta hasta el año 2022, el método utilizado fue el de promedio móvil (Sapag Chain, Sapag Chain, y Sapag P., 2014), la ecuación utilizada fue:

$$Pm = \frac{\sum_{i=1}^n Ti}{n}$$

Donde: Pm= promedio móvil, n = 5 (periodos tomados para la proyección), Ti = oferta en el periodo i, i = periodo

La Tabla 21 muestra la proyección de la oferta total de antocianinas en Estados Unidos hasta el año 2027:

TABLA 21: OFERTA PROYECTADA DE ANTOCIANINAS EN ESTADOS UNIDOS 2018-2027

Año	Oferta total proyectada en Tn
2018	923
2019	927
2020	931
2021	921
2022	938
2023	908
2024	925
2025	925
2026	924
2027	923

Fuente: Elaboración propia

3.11. Determinación de la demanda insatisfecha

La Tabla 22 muestra la demanda insatisfecha de antocianinas en Estados Unidos, para los años 2018-2027. Sin embargo, aunque la demanda insatisfecha es bastante alta, el maíz morado no es la única fuente de antocianinas y el Perú no es el único proveedor de Estados Unidos. Del total de la demanda insatisfecha correspondiente a antocianinas, la Figura 18 muestra que el 7% corresponde a las provenientes del maíz morado, considerando que el Perú es el único productor de antocianinas de maíz morado, se tomó el 7% de la demanda insatisfecha total como la demanda insatisfecha de antocianinas de maíz morado.

TABLA 22: DEMANDA INSATISFECHA DE ANTOCIANINAS EN ESTADOS UNIDOS 2018-2027

<i>Año</i>	<i>Demanda proyectada en Tn</i>	<i>Oferta proyectada en Tn</i>	<i>Demanda insatisfecha de antocianinas en Tn</i>	<i>Demanda insatisfecha de antocianinas de maíz morado en Tn</i>
2018	1,539	923	616	43.12
2019	1,550	927	623	43.61
2020	1,560	931	629	44.03
2021	1,570	921	649	45.43
2022	1,580	938	642	44.94
2023	1,590	908	682	47.74
2024	1,600	925	675	47.25
2025	1,610	925	685	47.95
2026	1,619	924	695	48.65
2027	1,628	923	705	49.35

Fuente: Elaboración Propia

La demanda insatisfecha para las antocianinas de maíz morado en Estados Unidos es creciente, y asegura el mercado para la exportación del producto. El máximo teórico que se podría aspirar a abarcar de la demanda insatisfecha se muestra en la columna cinco “Demanda insatisfecha de antocianinas de maíz morado en Tn”.

3.12. Estrategia de Comercialización

3.12.1. Canales de distribución

Al ser un producto orientado a la industria alimentaria se necesita de un trato directo con el consumidor, trabajar en el envío de muestras para que se llegue al color deseado. Nuestra venta será directa y sin intermediarios, evitando el cobro de recargos sobre el precio, como se muestra en la Figura 20.

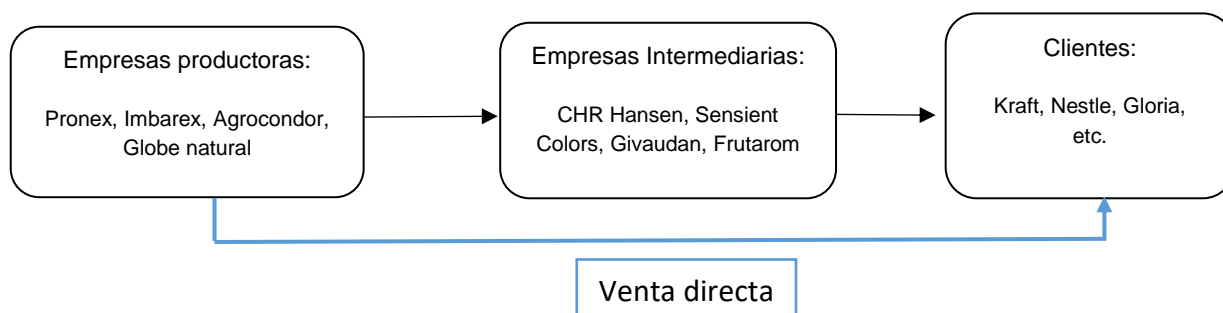


FIGURA 20: CANALES DE DISTRIBUCIÓN DE LAS ANTOCIANINAS
Fuente: Elaboración Propia

a. Reglas de origen y certificado de origen

El tratado de Libre comercio (TLC) entre Perú y Estados Unidos establece las preferencias arancelarias para los productos industriales comercializados, los cuales deben ser certificados como productos originarios del Perú. Para ello se debe establecer que la mercancía se obtiene en su totalidad o es producida enteramente en el territorio de Perú o Estados Unidos, de igual forma los insumos utilizados en su producción. Es así que el producto principal utilizado para elaborar las antocianinas, el maíz morado, debe ser cultivado en el Perú.

b. Ley contra el bioterrorismo

Consiste en que toda empresa que produzca, procese, empaque o almacene cualquier producto alimenticio o aditivo alimenticio que se consuma en Estados Unidos, debe estar registrado en la FDA, además se debe notificar a la FDA antes del envío del productos o aditivos alimenticios a Estados Unidos. Con la finalidad de prevenir actos terroristas a dicho país.

3.12.2. Promoción

Existe una baja difusión de fuentes alternativas de colorantes, y se desconoce de las aplicaciones y beneficios de las antocianinas. Por ello la

promoción del producto debe comunicar los beneficios de la cianidina, principal antocianina del maíz morado, que son:

- Actúa como antioxidante, retardando el envejecimiento celular
- Es anticancerígeno, previniendo el cáncer de colon y recto
- Elimina los radicales libres, previniendo tumores
- Reduce el colesterol
- Previene los ataques al corazón
- Previene la diabetes
- Mejora la agudeza visual y comportamiento cognitivo
- Mejora el flujo de sangre
- Favorece a la regeneración de tejidos
- Reduce la obesidad

Al ser un producto orientado a la industria alimentaria, se necesita contactar a clientes potenciales, para realizar una venta técnica y personalizada. La promoción en medios electrónicos como internet, la participación en ferias especializadas y la publicación en revistas son el mejor medio para dar a conocer el producto al público objetivo. A continuación, se mencionan algunas de las revistas y ferias de participación nacional e internacional.

- Revista “Industria Alimentaria”

Este medio especializado del sector alimentario e industrial, está dirigida a jefaturas de diversas empresas e instituciones de la industria de alimentos, bebidas, envases y embalajes, maquinarias y equipos, aditivos e ingredientes e insumos químicos. Además, cuenta con el directorio

empresarial más consultado y eficiente para compra y venta de productos y servicios en el sector alimentos.

- Revista “Agronoticias”

Este medio especializado en el sector ganadero, agroindustrial, desarrollo rural, y alimentación, está dirigido a empresarios, cooperativas, y productores ganaderos, entre otros. Con la finalidad de promoción y venta de los productos y de la marca, este es el medio idóneo para llegar al cliente objetivo.

- Feria “Expoalimentaria”

Organizada por la Asociación de Exportadores del Perú (ADEX), es la principal plataforma de negocios internacional del sector alimentos, bebidas, maquinaria, equipos, insumos, etc, de Latinoamérica. Congrega a más de 45 090 visitantes y más de 650 empresas exhiben sus productos en más de 23 400 m². La feria se realizará en el Centro de Exposiciones Jockey (Lima-Perú), el 26, 27 y 28 de septiembre del 2018.

- Feria “Gastromaq”

Feria internacional de proveedores para el sector gastronómico y hotelero, desde el 2015, en este evento se puede encontrar proveedores líderes de hoteles, restaurantes, panaderías, pastelerías, heladerías, etc. Se realizará del 5 al 8 de septiembre del 2018, en la Ciudad Ferial Costa Verde (Lima-Perú).

- Feria “Expo ingredients”

Feria internacional de ingredientes para la industria alimentaria y gastronómica, organizada por la Universidad Nacional Agraria La Molina, en este evento se presentan ingredientes y aditivos para plantas

alimentarias, como por ejemplo antioxidantes, colorantes, insumos y aditivos para lácteos, bebidas, helados y otros. Los días 30 y 31 de mayo, y 1 de junio del 2018, frente al auditorio principal de la misma universidad (Lima-Perú).

- Feria “Expo Majes”

Feria internacional que reúne a empresarios agrícolas, productores ganaderos, proveedores de concentrados y subproductos industriales, entre otros, para fomentar las relaciones entre clientes y proveedores, realizada entre los meses de septiembre y octubre de cada año, en el distrito de Majes (Arequipa-Perú).

3.13. Cadena de Distribución del maíz morado

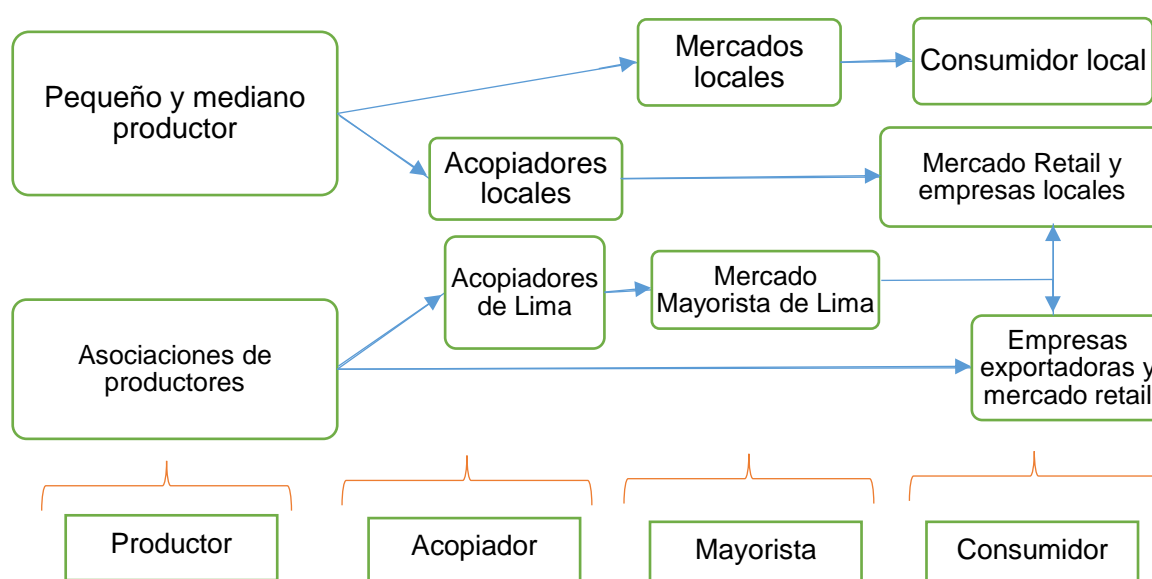


FIGURA 21: CADENA DE DISTRIBUCIÓN DEL MAÍZ MORADO

Fuente: (Mendoza, et al. 2007)

Para fortalecer la cadena de distribución del maíz morado es necesario trabajar con el productor y hacer alianzas.

a. Producción nacional del maíz morado

La Tabla 23 muestra la producción nacional del maíz morado en el 2017 y sus mercados de distribución.

TABLA 23: PRODUCCIÓN NACIONAL EN Tn DE MAÍZ MORADO 2017

	Producción (Tn)	Porcentaje
Mercado mayorista de Lima	37,777	96%
Otros mercados	1,486	4%
Total	38,863	100%

Fuente: Elaboración Propia

Los agricultores destinan casi el 100% de la producción de maíz morado a los acopiadores de Lima, los acopiadores se encargan del transporte al Mercado Mayorista de Lima (MML), desde donde las empresas exportadoras y de retail adquieren el maíz morado.

b. Producción regional del maíz morado

La Tabla 24 muestra el ingreso de maíz morado al Mercado Mayorista de Lima, según su región de procedencia, desde el año 2012 al 2017.

TABLA 24: PRODUCCIÓN REGIONAL DE MAÍZ MORADO 2012 - 2017

Maíz Morado Fresco/Mojado/Sarazo/Seco Tn	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Lima	16352	17240	20292	25113	21860	20351
Huánuco	687	695	712	1112	707	887
Ancash	2835	3973	4846	6015	6455	7267
La Libertad	76	51	178	176	165	186
Arequipa	1295	2394	1796	1846	1545	2892
Ayacucho	919	3112	2700	3336	2908	3728
Ica	178	490	782	921	641	1292
Apurímac	12	67	21	56	203	309
Lambayeque	58	16	0	10	13	33
Cusco	17	96	7	0	151	319
Pasco	7	24	5	27	14	16
Junín	0	50	9	79	36	94
Otros	2902	63	71	9	17	3
Total	25338	28271	31419	38700	34715	37377

Fuente: (Empresa Municipal de Mercados S.A., 2017)

Los principales productores de maíz morado en el Perú en orden descendente son: Lima, Ancash, Ayacucho y Arequipa. Sin embargo, la producción mensual de cada región no es constante, la Figura 22 muestra la estacionalidad de la producción de maíz morado en los cuatro principales productores.

Lima y Ancash, Ayacucho y Arequipa, pueden llegar a mantener una producción mensual estable de maíz morado, debido a su cercanía geográfica (favorable para el transporte) ya que se complementan en las épocas de máxima producción con las de mínima producción.

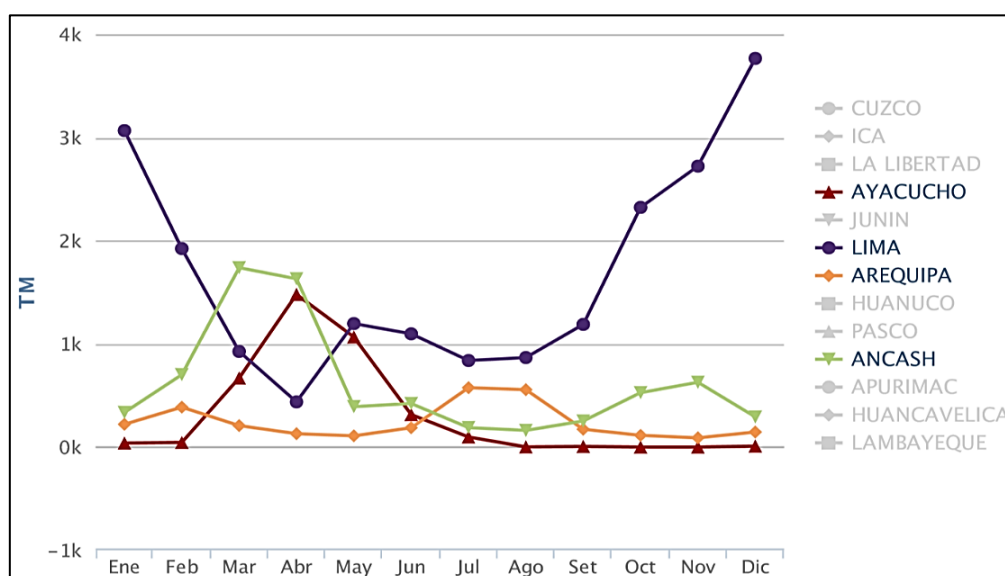


FIGURA 22: ESTACIONALIDAD DEL MAÍZ MORADO EN LIMA, ANCASH, AYACUCHO Y AREQUIPA EN EL 2017

Fuente: (Empresa Municipal de Mercados S.A., 2017)

c. Utilización actual y proyectada del maíz morado en la industria

La Tabla 25 nos muestra la disponibilidad histórica del maíz morado utilizado en la industria de antocianinas en el MML para el periodo 2012 al 2017, en el Apéndice 7 se detalla el cálculo y en el Anexo 4 los rendimientos utilizados.

TABLA 25: MATERIA PRIMA DISPONIBLE PARA PRODUCCIÓN DE ANTOCIANINAS

Año	Maíz morado crudo destinado para antocianinas en Tn*	Maíz morado utilizado en la industria de antocianinas en Tn	Maíz morado disponible en Tn
2012	760	70	690
2013	848	153	695
2014	943	367	576
2015	1161	1,006	155
2016	1041	1,010	31
2017	1121	736	385

Fuente: (PromperuStat, 2017) y (Empresa Municipal de Mercados S.A., 2017)
 *3% de la producción nacional de maíz morado

En la Tabla 26 se estima la disponibilidad de la materia prima para los próximos años de análisis. En el Apéndice 7 se muestra el detalle del cálculo.

TABLA 26: BALANCE ENTRE PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE MAÍZ MORADO PROYECTADA

Año	Maíz morado crudo destinado para antocianinas en Tn*	Maíz morado utilizado en la industria de antocianinas en Tn	Maíz morado disponible en Tn
2018	750	557	193
2019	881	638	243
2020	969	719	250
2021	1036	778	258
2022	1091	740	351
2023	1138	695	443
2024	1180	688	492
2025	1217	709	508
2026	1251	721	530
2027	1282	722	560

Fuente: *Elaboración propia*
 *3% de la producción nacional de maíz morado

Como se puede observar la disponibilidad de materia prima está garantizada

3.13.1. Análisis de precios

Los precios varían con el país de destino, Estados Unidos es el primer importador de antocianinas peruanas de maíz morado y su precio se mantiene entre 100 y 150 dólares FOB/kg. Corea del sur tiene el mayor precio del mercado con 155 dólares FOB/kg, sin embargo, su demanda es muy fluctuante, de igual forma Alemania, Colombia, México y Reino Unido, por tanto no representan un potencial mercado. En la Figura 23 se muestra el precio FOB en dólares/kg de las antocianinas exportadas a Estados Unidos desde Perú en el periodo 2015 al 2017.

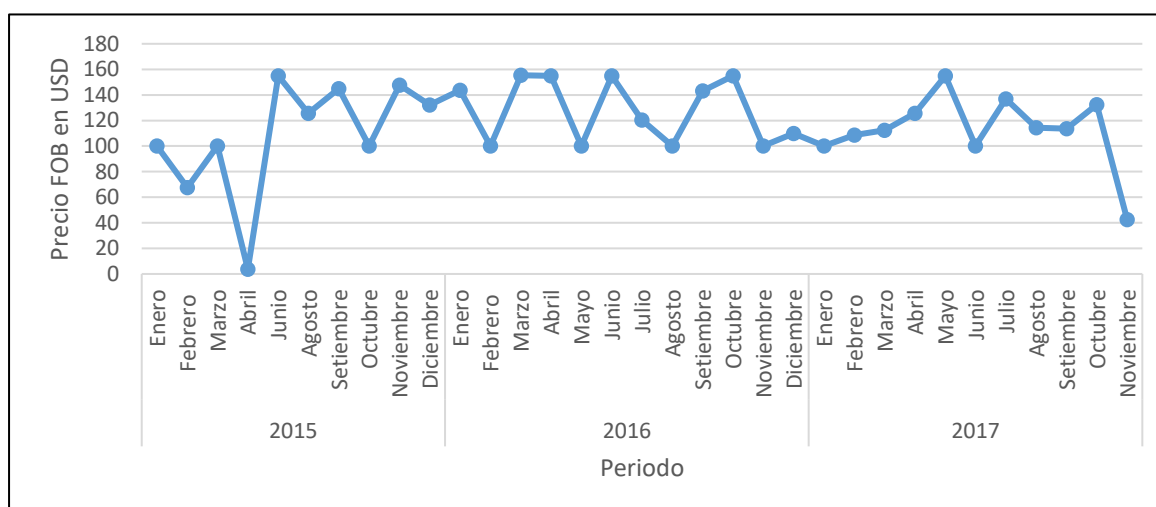


FIGURA 23: PRECIO FOB DE EXPORTACIÓN DE ANTOCIANINAS PERUANAS A ESTADOS UNIDOS 2015-2017

Fuente: (PromPerú, 2017)

En el 2015 el precio promedio fue de 108 dólares FOB/kg, el 2016 el precio promedio fue de 128 dólares FOB/kg y el 2017 fue de 113 dólares FOB/kg. Para el proyecto se tomará como precio de referencia 122 dólares FOB/kg de antocianinas.

CAPITULO IV ESTUDIO TÉCNICO DEL PROYECTO

4.1. Localización del proyecto

La localización de la planta se realizará a nivel macrozona y microzona, teniendo en cuenta el análisis de los factores de localización establecidos. Se deberá optar por aquella que maximice el rendimiento del proyecto.

4.1.1. Macrolocalización

Se tendrá en cuenta los siguientes factores:

- Disponibilidad de la materia prima
- Disponibilidad de mano de obra
- Abastecimiento de servicios (agua, energía y eliminación de desechos)
- Disponibilidad de terrenos industriales
- Cercanía a puertos

Debido a que la principal materia prima es el maíz morado, el factor determinante es la disponibilidad y cercanía del insumo, reduciendo los costos de transporte. La disponibilidad de terrenos industriales y mano de obra es fundamental para diseñar el proceso de manera eficiente y cubrir las actividades manuales operativas. El abastecimiento de servicios básicos, como agua, energía y eliminación de desechos, es de suma importancia para el proceso productivo y el mantenimiento de la planta. La cercanía a puertos es importante para la exportación del producto, ya que optimiza los tiempos y costos de transporte.

Según la Tabla 27 el departamento de Lima es el más indicado para instalar una planta de procesamiento de Maíz morado, en el Apéndice 8 se muestra a detalle la evaluación de los factores de localización.

TABLA 27: EVALUACIÓN DE FACTORES PARA LA MACROLOCALIZACIÓN

FACTOR	Peso	Lima		Ancash		Arequipa		Ayacucho	
Disponibilidad de la materia prima (maíz morado)	43%	3	1.29	1	0.43	1	0.43	1	0.43
Disponibilidad de mano de obra	16%	2	0.32	1	0.16	2	0.32	1	0.16
Abastecimiento de servicios (agua, energía y eliminación de desechos)	18%	3	0.54	3	0.54	2.6	0.47	2	0.36
Disponibilidad de terrenos industriales (hectáreas).	15%	4	0.6	1	0.15	3	0.45	3	0.45
Cercanía a puertos	8%	4	0.32	3	0.24	4	0.32	1	0.08
TOTAL	100%		3.07		1.52		1.99		1.48

Fuente: (Empresa Municipal de Mercados S.A., 2017)

Como se muestra en la Tabla 27 el departamento de Lima obtuvo la mayor calificación con 3.07, seguido de Arequipa, Ancash y Ayacucho. Los factores que más puntaje obtuvieron en la evaluación de Lima fueron: Disponibilidad de materia prima, debido a la gran cantidad de producción que tiene durante casi todo el año, disponibilidad de terrenos, por sus numerosos corredores industriales, y cercanía a puertos, como el puerto del Callao. Arequipa se destaca por su abastecimiento de servicios y eliminación de desechos, y su cercanía al puerto de Matarani. De igual forma el departamento de Ancash resalta por su abastecimiento de servicios y eliminación de desechos, y por su cercanía al puerto de Chimbote.

4.1.2. Microlocalización

Se tendrá en cuenta los siguientes factores:

- Cercanía de la materia prima
- Disponibilidad de vías principales
- Costo de los terrenos industriales
- Disponibilidad de insumos
- Cercanía a corredores Industriales

La cercanía al MML es un factor determinante ya que el 96% del maíz morado proveniente de provincias llega ahí. Las vías de acceso como carreteras son importantes para la entrada y salida de la materia prima e insumos para la elaboración del producto, los insumos tampoco deberán estar muy alejados de la planta, porque pueden significar un incremento en el costo. El costo de los terrenos influye en la evaluación de rentabilidad del proyecto, y en la capacidad de expansión de la planta. El acceso a los corredores industriales es un factor estratégico para captar clientes potenciales y hacer el seguimiento a cada uno de ellos.

Según la Tabla 28 la planta deberá instalarse en el distrito de Ate Vitarte, al Este de Lima, en el Apéndice 8 se muestra a detalle la evaluación de los factores de localización.

TABLA 28: EVALUACIÓN DE FACTORES PARA LA MICROLOCALIZACIÓN

FACTOR	Peso	El Agustino		Santa Anita		Ate Vitarte		San Juan de Lurigancho	
Disponibilidad y cercanía de la materia prima	42%	2	0.84	3	1.26	3	1.26	2	0.84
Disponibilidad de vías Principales	18%	2	0.36	1	0.18	2	0.36	1	0.18
Costo de los terrenos industriales	25%	2	0.5	2	0.5	2	0.5	4	1
Disponibilidad de insumos	10%	3.25	0.32	3	0.3	2.25	0.22	2.5	0.25
Cercanía a Corredores Industriales	5%	1	0.05	1	0.05	2	0.1	3	0.15
Total	100%		2.08		2.29		2.45		2.42

Fuente: (Colliers International, 2017)

Como se muestra en la Tabla 28 el distrito de Ate Vitarte es el que obtuvo el mayor puntaje con 2.45, seguido de San Juan de Lurigancho, Santa Anita y el Agustino. Ate Vitarte se encuentra a 9.7 Km del MML, dispone de las vías principales Av. Nicolás Ayllón, Circunvalación y carretera Panamericana Sur, los terrenos industriales ubicados en este distrito cuestan entre 1100 y 1400 dólares/m², se ubica cerca de los corredores industriales Nicolás Ayllón y Santa Rosa. San Juan de Lurigancho destaca por el bajo costo de sus terrenos industriales y cercanía a corredores industriales, Santa Anita destaca por la cercanía a la materia prima e insumos. Es así el distrito de Ate Vitarte es el más idóneo para la planta, según la evaluación de factores.

4.2. Tamaño de la planta

Para determinar el tamaño de la planta se deberá hacer un balance entre el tamaño del mercado, la tecnología y disponibilidad de materia prima a fin de establecer la capacidad instalada para cubrir la demanda del proyecto.

4.2.1. Relación tamaño - Mercado

El mercado tiene una demanda insatisfecha promedio de 46.2 Tn de antocianinas de maíz morado al año, como se muestra en la Tabla 22. El proyecto busca cubrir inicialmente el 13.8% de dicha demanda, es decir 6.419 TN, debido a la restricción de materia prima como se explica más adelante. En promedio el crecimiento anual de la demanda es de 2%, como se muestra en la Tabla 29.

TABLA 29: CRECIMIENTO DE LA DEMANDA INSATISFECHA DE ANTOCIANINAS EN ESTADOS UNIDOS 2018-2027

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Demanda insatisfecha (Tn)	43.12	43.61	44.03	45.43	44.94	47.74	47.25	47.95	48.65	49.35
Crecimiento de la demanda %	2%	1%	1%	3%	-1%	6%	-1%	1%	1%	1%

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Relación tamaño - Tecnología

Según Sansoni y Collado (1988), el rendimiento de las antocianinas/kg de marlo a nivel industrial es del 6%. Soto, Ráez y Roble (2013) establecen que el marlo equivale al 20% en peso del maíz morado, esto quiere decir que para obtener 1 kg de antocianinas en polvo se requiere de aproximadamente 83 kg de maíz morado canteño.

4.2.3. Relación tamaño - Materia prima

La disponibilidad de maíz morado será el limitante de la capacidad máxima. De esta manera en el año 2027 se alcanzará la capacidad máxima de la planta de 560 Tn/año de maíz morado. La producción de la planta crecerá 0.5% por año, menor al promedio de crecimiento de la demanda (2%), en el año 2027 se alcanzará el 100% de la capacidad de

instalada, es decir se producirán 6 383 kg/año de antocianinas (560 Tn/año de maíz morado).

4.3. Proceso productivo

Sansoni y Collado (1988) refiere que el proceso de extracción tanto para el maíz morado como para otras frutas, verduras y bayas ricas en antocianinas, es semejante. Los métodos de extracción a escala industrial que se pueden utilizar son las siguientes:

- Extracción Directa
- Extracción Soxhlet
- Extracción Mixer & Settler
- Extracción por Percolación

Tanto la extracción Directa como la extracción Soxhlet necesitan muy altas temperaturas, lo que puede degradar la antocianina. La extracción Mixer & Settler necesita de por lo menos un mezclador y un sedimentador lo que elevaría los costos de operación, para el estudio se empleará el método de extracción por Percolación, los demás métodos son explicados en el Anexo 5.

4.4. Etapas del proceso

4.4.1. Diagrama del proceso

La Figura 24 muestra el diagrama del proceso

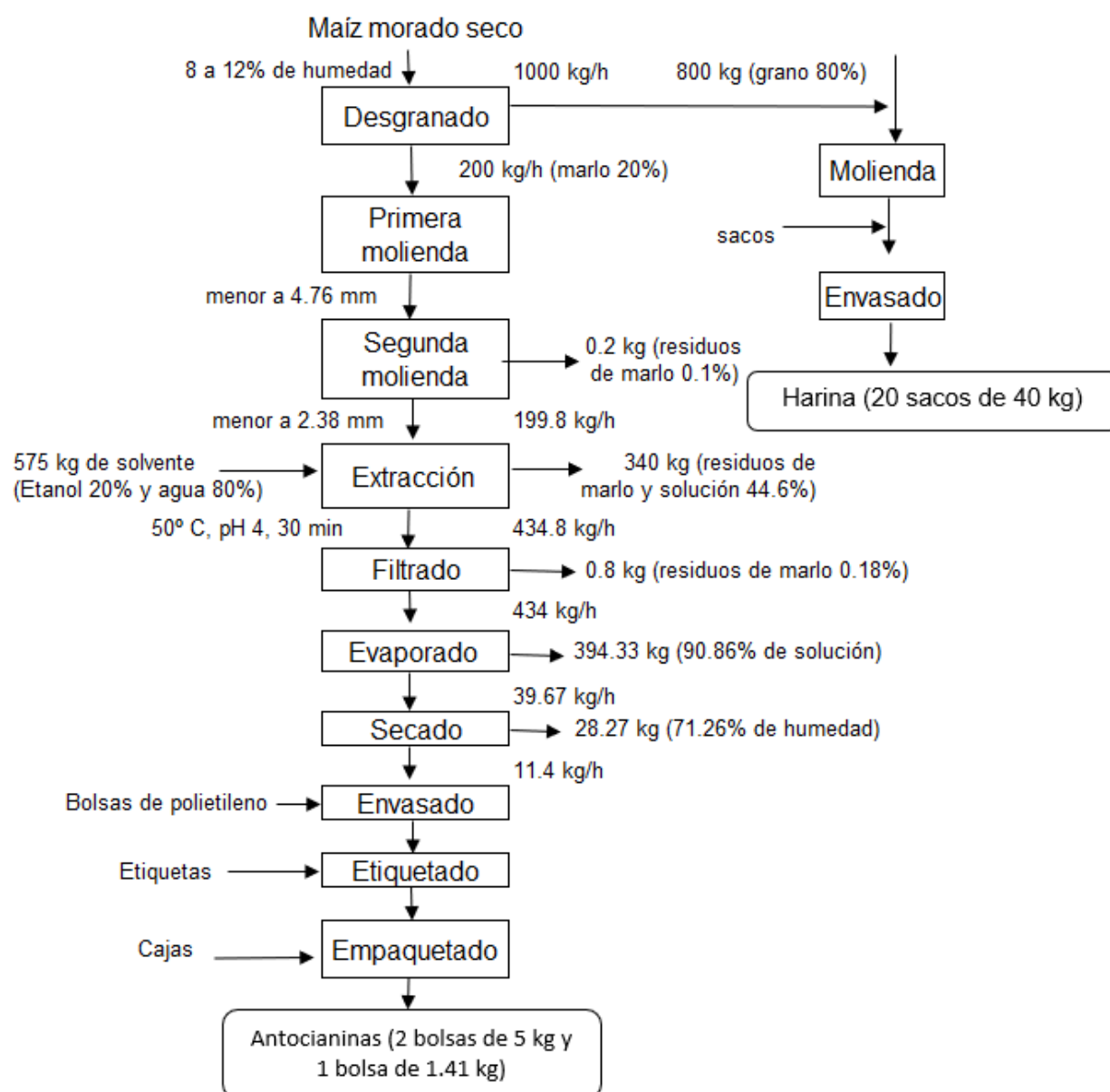


FIGURA 24: DIAGRAMA DEL PROCESO

Fuente: Elaboración propia

4.4.2. Diagrama de operaciones del proceso

La Figura 25 muestra el diagrama de operaciones del proceso

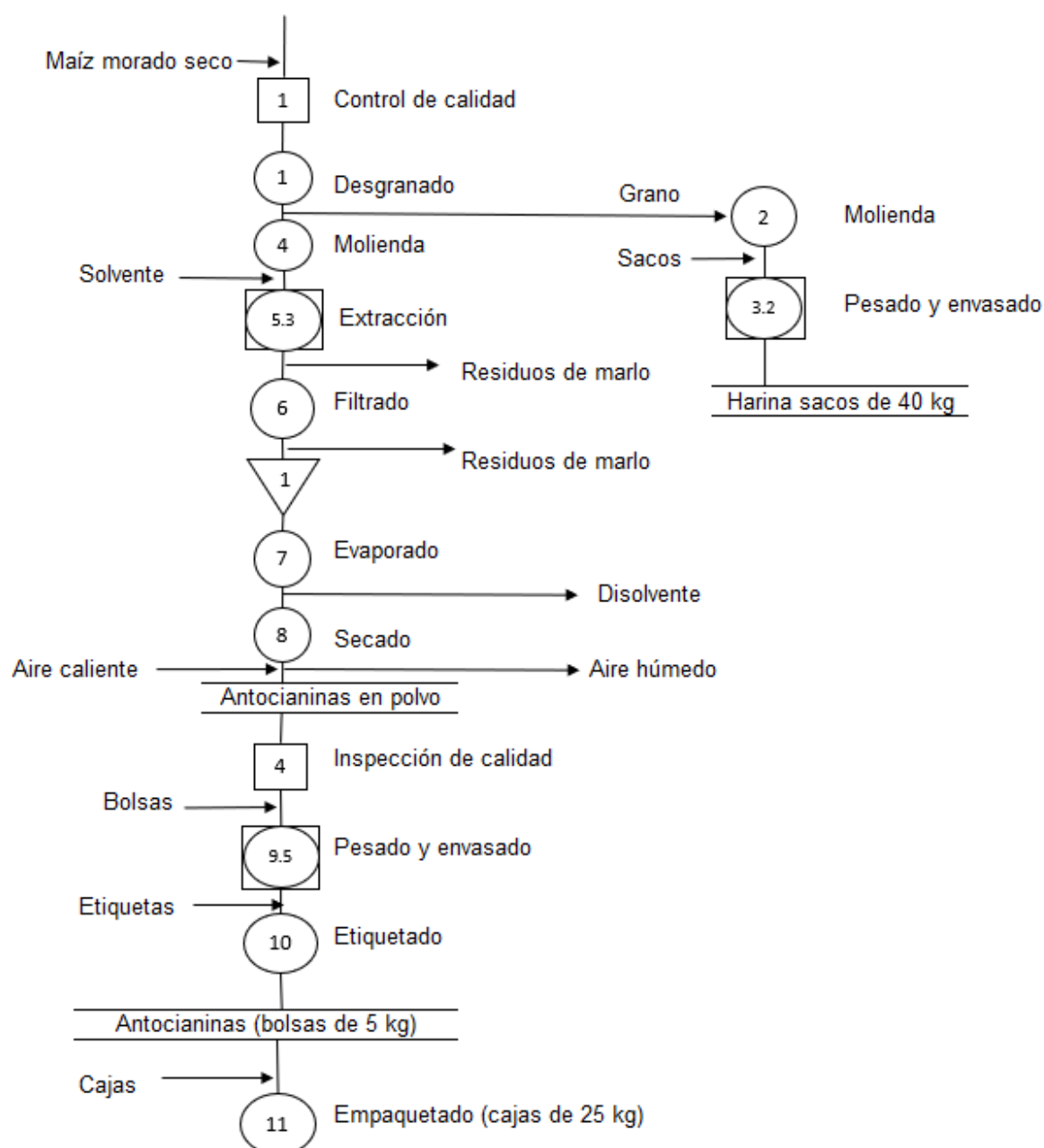


FIGURA 25: DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO

Fuente: Elaboración propia

4.4.3. Diagrama analítico del proceso

La Tabla 30 muestra el diagrama analítico del proceso.

Diagrama Analítico del Proceso							
Proceso: Extracción de antocianinas de maíz morado		Metodo: Actual <input type="checkbox"/> Propuesto <input checked="" type="checkbox"/>					
Descripción	Operación	Transporte	Inspección	Retraso	Almacenaje	Distancia (m)	Tiempo (seg.)
Recepción de MP	●	⇒	□	□	▽		
Control de calidad	○	⇒	■	□	▽		Humedad entre 8 a 12%
Almacenamiento de MP	○	⇒	□	□	▽		En almacen de materia prima
Transporte al área de desgranado	○	⇒	□	□	▽		
Desgranado	●	⇒	□	□	▽		
Almacenamiento del grano	○	⇒	□	□	▽		En almacén de materia prima
Transporte del marlo al área de molienda	○	⇒	□	□	▽		
Primera molienda	●	⇒	□	□	▽		Malla número 4
Almacenamiento del marlo molido	○	⇒	□	□	▽		En sacos
Segunda molienda	●	⇒	□	□	▽		Malla numero 8
Transporte al área de extracción	○	⇒	□	□	▽		
Extracción	●	⇒	■	□	▽		El pH no deberá exceder de 4
Filtrado	●	⇒	□	□	▽		
Evaporado	●	⇒	□	□	▽		Etanol reutilizado
Secado	●	⇒	□	□	▽		1% de humedad final
Control de calidad	○	⇒	■	□	▽		
Llenado de bolsas	●	⇒	□	□	▽		Bolsas de 5 kg
Etiquetado de bolsas	●	⇒	□	□	▽		
Empaquetado de bolsas	●	⇒	□	□	▽		5 bolsas por caja
Sellado de la caja	●	⇒	□	□	▽		
Almacenamiento de cajas	○	⇒	□	□	▽		En almacén de producto terminado

TABLA 30: DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO

Fuente: Elaboración propia

Las etapas del proceso son:

a. Recepción de la materia prima (maíz morado seco)

El maíz morado seco tiene entre el 8 y 12% de humedad, se encontrará en su madurez fisiológica y será de primera calidad (largo de mazorca mayor a 15 cm), será transportado del MML hacia la planta en camiones de 6 Tn (peso neto) cada dos días, diez veces al mes,

aprovisionando materia prima para dos días de trabajo (4 666 kg). La materia prima se almacenará en un ambiente seco y protegido de la luz solar, para evitar el crecimiento de hongos.

b. Desgranado del maíz

Por medio de dos máquinas desgranadoras el marlo se separa del grano en un porcentaje de 20 % p/p, el grano y el marlo son almacenados en sacos separados. El marlo pasa a la molienda, mientras que el grano es posteriormente molido, sellado y almacenado para su venta.

c. Molienda

El marlo seco es triturado dos veces en un molino de martillos para alcanzar 2 mm de diámetro. La primera vez se utilizará una malla número 4 que dejará pasar las partículas de diámetro menor a 4.76 mm, la segunda vez se utilizará una malla número 8 que dejará pasar las partículas con diámetro menor a 2.38 mm. Luego es almacenado en sacos y llevado a la siguiente etapa del proceso.

d. Extracción

El marlo triturado se coloca en una malla de acero inoxidable sobre el cual caerá por dispersión, mediante una boquilla una mezcla de agua y etanol (80:20) como solvente, a la temperatura de 50° C. y acidulado hasta un pH de 4, para ello se utilizará ácido cítrico (monohidratado) en un porcentaje de 1% p/v.

El líquido extraído, rico en antocianinas, cae por gravedad al fondo del tanque, permitiendo que la concentración de antocianinas aumente

cada vez más. Se colocará 100 kg de marlo molido para 300 L de solución (Zapata, 2014).

Para el presente proyecto se basó en el color violeta (pH 4 - 6). Sin embargo, se puede obtener diferentes colores como el rojo, violeta, gris y amarillo cambiando el pH del 1 al 13, como se muestra en el Figura 26.



FIGURA 26: GAMA DE COLORES DE LAS ANTOCIANINAS SEGÚN EL PH

Fuente: Elaboración propia

e. Filtrado

La solución pasara por un filtro de malla en forma de “Y” de 200 μm (0.2 mm), para retener el marlo que pudo filtrarse de la etapa anterior y cualquier otra impureza, luego la solución avanza hacia el evaporado.

f. Evaporado

El proceso de evaporado consiste en concentrar la solución de forma que no alcance temperaturas demasiado altas que puedan degradar las antocianinas. El porcentaje de antocianinas obtenida en el proceso de extracción fue de 0.25% p/v y al finalizar el evaporado se debe obtener una concentración de 30% p/v, para ello se calienta la solución a 60° C a una presión de 40 milibares.

g. Secado

Para el secado se eligió el método por atomización o Spray Dryer, el cual por acción del aire caliente insuflado evapora el exceso de agua en el producto, luego el polvo seco resultante es captado por una cámara de ventilación o ciclón.

Para Siccha (1995), la temperatura de entrada y salida del aire caliente para el secado del extracto del maíz morado es de 150° C y 90° C respectivamente, las antocianinas entran con un porcentaje de humedad inicial de 70% y salen con un porcentaje de humedad final de 1%. La dispersión se realizará mediante discos centrífugos de alta velocidad, que dispersan el concentrado entre 200 a 600 rpm.

h. Envasado

Se realizará en bolsas de polietileno de 5 kg cada una, se utilizará una maquina envasadora al vacío para conservar la calidad del producto, a una presión de 300 milibar, o 70% de vacío.

i. Etiquetado y empaquetado

El etiquetado será tanto en la parte frontal como posterior de la caja, con los datos requeridos para la exportación (FDA, 2017):

- Nombre del material colorante “antocianinas de maíz morado”
- Una indicación general de uso “solo para uso en alimentos”
- Fecha de vencimiento

El empaquetado será en cajas con capacidad de 5 bolsas de 5 kg cada una.

j. *Almacenado*

Las cajas con el colorante serán llevadas al almacén de producto terminado.

4.5.Capacidad instalada

La capacidad instalada de la planta es de 6,383 kg de antocianinas al año, como se muestra en la Tabla 30. El stock de seguridad permite cumplir con el pedido de los clientes en caso presentarse problemas que impidan la producción normal de antocianinas, para el presente proyecto se considera un 5% de la demanda promedio mensual de cada año (una caja de 25 kg) que permanecerá como reten en el almacén de producto terminado.

TABLA 31: CAPACIDAD INSTALADA

Características	Unidades
kg/día de maíz morado procesado	2,333
Holgura por pérdidas 5% (kg de maíz/día)	116
Total, de kg/día	2,333
Total, de kg/año	560,000
Rendimiento de la planta (%)	1.14
Total, de kg de antocianinas/año	6,384
Cajas de 25 kg/año	255
Stock de seguridad de cajas/año (5%)	13
Total, cajas de 25 kg/año	268

Fuente: Elaboración propia

De la misma forma que Globenatural, se eligió la presentación de cajas de 25 kg para el despacho de pedidos de exportación. Sin embargo, el pedido mínimo es de una bolsa de 5 kg.

4.6. Programa de producción

Tomando la demanda como dato principal y la capacidad de producción instalada, se calcula tanto el programa de producción de antocianinas/año como el porcentaje de utilización de la planta, que aumentará en 0.5% por año, como se muestra en la Tabla 32.

TABLA 32: CAPACIDAD INSTALADA

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Demanda de antocianinas del proyecto (Tn)	43.12	43.61	44.03	45.43	44.94	47.74	47.25	47.95	48.65	49.35
Antocianinas producidas (Tn/año)	6.097	6.1	6.161	6.192	6.224	6.256	6.288	6.320	6.352	6.384
Capacidad instalada de la planta (Tn/año)	6.384	6.384	6.384	6.384	6.384	6.384	6.384	6.384	6.384	6.384
Porcentaje de utilización de la planta	95.50%	96%	96.50%	97%	97.50%	98%	98.50%	99%	99.50%	100%

Fuente: Elaboración propia

El primer año se estima una producción de 6,097 kg (95.5% de la capacidad) y el décimo año se estima una producción de 6,384 kg (100% de la capacidad). El requerimiento de la producción aumenta según aumente la cantidad de pedidos de los clientes, la cual se espera aumente en 0,5% anual, menor al aumento de la demanda insatisfecha de 2% anual.

4.7. Características físicas

4.7.1. Infraestructura

La infraestructura debe ser la adecuada para albergar insumos, materiales, máquinas y oficinas administrativas cumpliendo con los requisitos exigidos por ley. El diseño de la línea de producción se muestra en la figura 27.

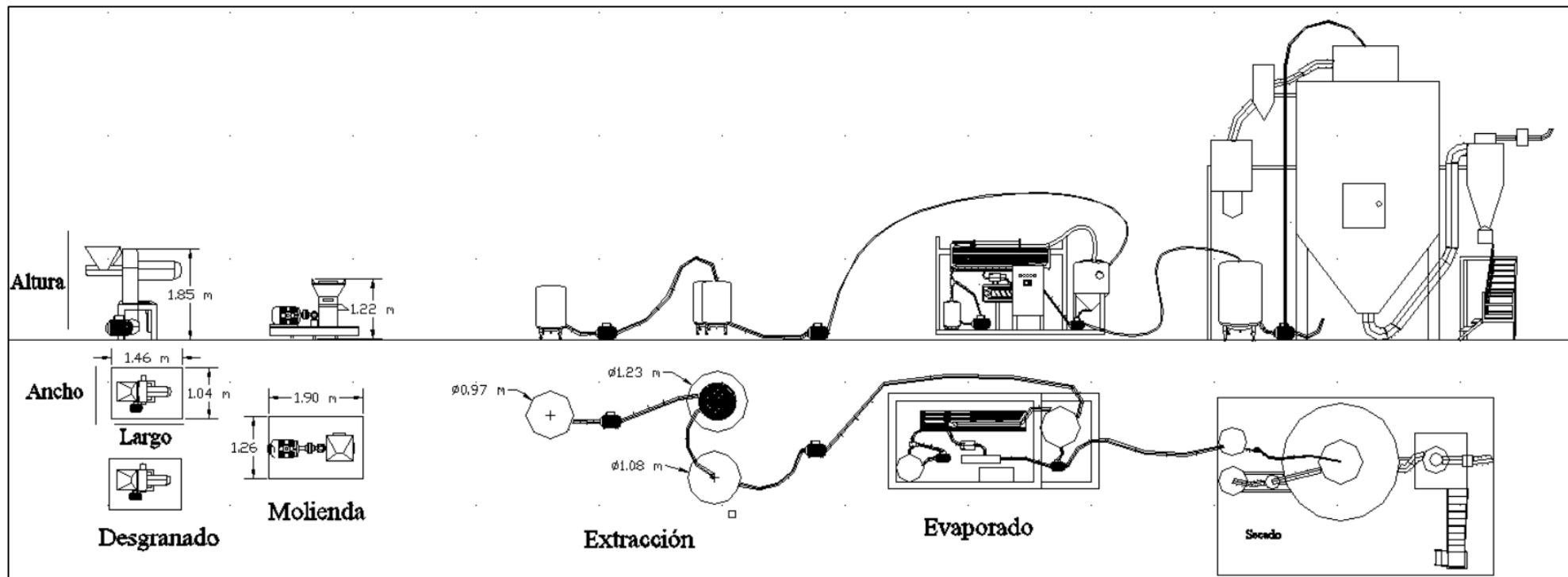


FIGURA 27: LÍNEA DE PRODUCCIÓN
Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo del área de procesamiento se utilizó el método de Guerchet, y el detalle del cálculo se encuentra en el Apéndice 9. El área total de la planta es de 286 m², las dimensiones de las áreas de trabajo se muestran en la Tabla 33.

TABLA 33: TAMAÑO DE PLANTA		
	Áreas (1er y 2do piso)	Dimensiones (m²)
1	Zona de carga y descarga	181.94
2	Almacén de materia prima y grano	40
3	Área de procesamiento	83.1
4	Empaquetado	4
5	Laboratorio	17
6	Servicios higiénicos (administrativos)	5
7	Servicios higiénicos (planta)	4
8	Comedor y cocina	20
9	Oficinas administrativas	16
10	Oficinas de planta	14
11	Almacén de producto terminado - insumos	30
12	Recepción	5
13	Duchas y vestidores	20
14	Estacionamiento	25.32
15	Pozo a tierra	21
16	Camino peatonal	86.68
	Total (m²)	286

Fuente: Elaboración propia

4.7.2. Máquinas y equipos

a. Desgranadora

La desgranadora seleccionada es elaborada por la empresa Famacin del Perú, empresa especializada en agroindustria, modelo DMM 38-65 AC, tiene una capacidad de 500 a 600 kg/h, de 5.5 HP de potencia. Se utilizarán dos desgranadoras en paralelo, con espacio de 30 minutos

de descanso por hora de trabajo, se procesará a una capacidad de 500 kg/h por espacio de 2.5 h.



*Figura 28: Desgranadora de maíz
Fuente: (Famacin del Peru, 2018)*

b. Molino de martillos

El molino seleccionado es de la empresa Vymssa Ingenieros S.A., empresa especializada en agroindustria, modelo MM 300, con 35 martillos, tolva de carga de 80 cm, cámara de molienda de 40 x 60 cm, con capacidad de 300 a 500 kg/h, y 15 HP de potencia. Su consumo de energía es de 11 kWh. Se utilizará un molino de martillos con espacio de 30 minutos de descanso por hora de trabajo, luego de moler el marlo se molerá el grano de maíz para obtener harina.



FIGURA 29: MOLINO DE MARTILLOS
Fuente: (Vymisa ingenieros, 2018)

c. Tanques de alimentación y extracción

El tanque de alimentación del disolvente de 750 L (0.97 m de largo, 0.97 m de ancho y 1.12 m de altura), es de acero inoxidable elaborado por la empresa Eficiencia Dinámica S.R.L., llevará una resistencia eléctrica de 4 kWh, que se encargará de calentar el disolvente hasta 50° C. El tanque de extracción de 1000 L (1.232 m de diámetro superior, 1.031 m de diámetro inferior y 1.03 m de altura) es de polietileno y mantiene el color de la sustancia almacenada, elaborado por la empresa Eternit. La rejilla utilizada será de acero inoxidable de 1.23 m de diámetro, elaborado para la industria alimentaria por la empresa Eficiencia Dinámica S.R.L.



FIGURA 30: TANQUE DE ALIMENTACIÓN Y TANQUE DE EXTRACCIÓN
Fuente: (Eficiencia dinámica , 2018) y (Eternit, 2018)



FIGURA 31: REJILLA DE EXTRACCIÓN
Fuente: (Eficiencia dinámica , 2018)

d. Tanques de almacenamiento

Luego de la operación de extracción, se almacenará la disolución en un tanque de polietileno de 1100 L (1.082 m de ancho, 1.082 m de largo y 1.42 m de altura). Para almacenar el agua del subsuelo se utilizará un tanque de igual tamaño como reservorio. Ambos tanques son elaborados por la empresa Eternit.



FIGURA 32: TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Fuente: (Eternit, 2018)

e. Bombas de alimentación

Se utilizarán cuatro bombas de $\frac{1}{2}$ HP cada una en todo el proceso de producción, de 35 L/min., consumo de energía de 0.37 kWh. Para la extracción del agua del subsuelo se utilizará una bomba de 0.75 HP, de 80 L/min.



FIGURA 33: BOMBAS DE ALIMENTACIÓN Y EXTRACCIÓN

Fuente: (Hidrostral, 2018)

f. Evaporador al vacío

El equipo será elaborado por la empresa Condorchem Envitech, las ventajas de la evaporación al vacío, es que permite evaporar el disolvente a la temperatura de 60° C, evitando la degradación del colorante, permite reutilizar el disolvente de descarga, es automatizado. El modelo escogido es el Evaporador Envidest LT DPE, recomendado para alimentos, bebidas e industria química. Tiene una capacidad de 2000 L/día, consta de un módulo simple con bastidor de acero inoxidable, su consumo específico de energía es de 0.15 kW/L de evaporado, la ficha técnica del equipo está en el Anexo 6.



FIGURA 34: EVAPORADOR AL VACÍO
Fuente: (Condorchem, 2018)

g. Atomizador o Spray Dryer

El equipo es de la marca Thermex, empresa especializada en la fabricación de deshidratadores tipo Spray Dryer el modelo seleccionado es el TM-2, el consumo energético es de 0.117 kWh. El flujo de alimentación del producto será de 15 a 90 kg/h, la ficha técnica del equipo está en el Anexo 7.



FIGURA 35: SECADOR SPRAY DRYER
Fuente: (Thermex , 2018)

h. Envasadora al vacío

El equipo es de la marca Simag Industrial, modelo DZ-450, el proceso consta de tres etapas: aspiración, sellado y aireación. El ciclo medio del proceso es de 15 segundos. El consumo energético es de 0.9 kWh.



FIGURA 36: ENVASADORA AL VACÍO
Fuente: (Simag Industrial , 2018)

La Tabla 34 muestra las dimensiones de la maquinaria a ser empleada en el proceso. La Tabla 35 muestra el mobiliario de almacén, la Tabla 36 muestra el mobiliario de oficina, y la Tabla 37 muestra el mobiliario de laboratorio.

TABLA 34: MAQUINARIA DE PLANTA

Elementos fijos	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)
Desgranadora	1.5	1.04	1.85
Molino de martillos	1.9	1.26	1.22
Tanque de alimentación (750 L)	0.97	0.97	1.12
Tanque de extracción (1000 L)	1.232 ¹	1.031 ²	1.03
Tanque de almacenamiento (1100 L)	1.082	1.082	1.42
Evaporador	2	1.7	3.05
Spray Dryer	3	3	4.5
Empaquetadora al vacío	0.46	0.45	0.6

¹ diámetro superior del tanque, ² diámetro inferior del tanque

Fuente: *Elaboración propia*

TABLA 35: MOBILIARIO DE ALMACENES

Descripción	Cantidad
Parihuelas (1.2 x 1 m)	15
Montacarga (2.5 TN)	1
Balanza (1,000 Kg)	1

Fuente: Elaboración propia

TABLA 36: MOBILIARIO DE OFICINA

Descripción	Cantidad
Equipos de computo	6
Impresoras	2
Teléfonos	3
Escritorios	7
Sillas ergonómicas	9
Archivadores	15
Mesa de comedor (6 personas)	4
Sillas	18

Fuente: Elaboración propia

TABLA 37: MOBILIARIO DE LABORATORIO

Descripción	Cantidad
Balanza (100 Kg)	1

Fuente: Elaboración propia

4.7.2. Distribución de planta

El cuadro de mando relacional en la Tabla 38, muestra la clasificación de las prioridades para la distribución de cada área de trabajo,

TABLA 38: MANDO RELACIONAL

Letra	Importancia
A	Absolutamente necesarias
E	Especialmente importantes
I	Importante
O	Importancia Ordinaria Aceptable
U	No es importante
X	Inconveniente

Fuente: Elaboración propia

Con este cuadro se construye la relación de actividades que se muestra en la Figura 37. En ella se aprecia la necesidad de cercanía de las áreas y permite hacer un adecuado diseño de planta.

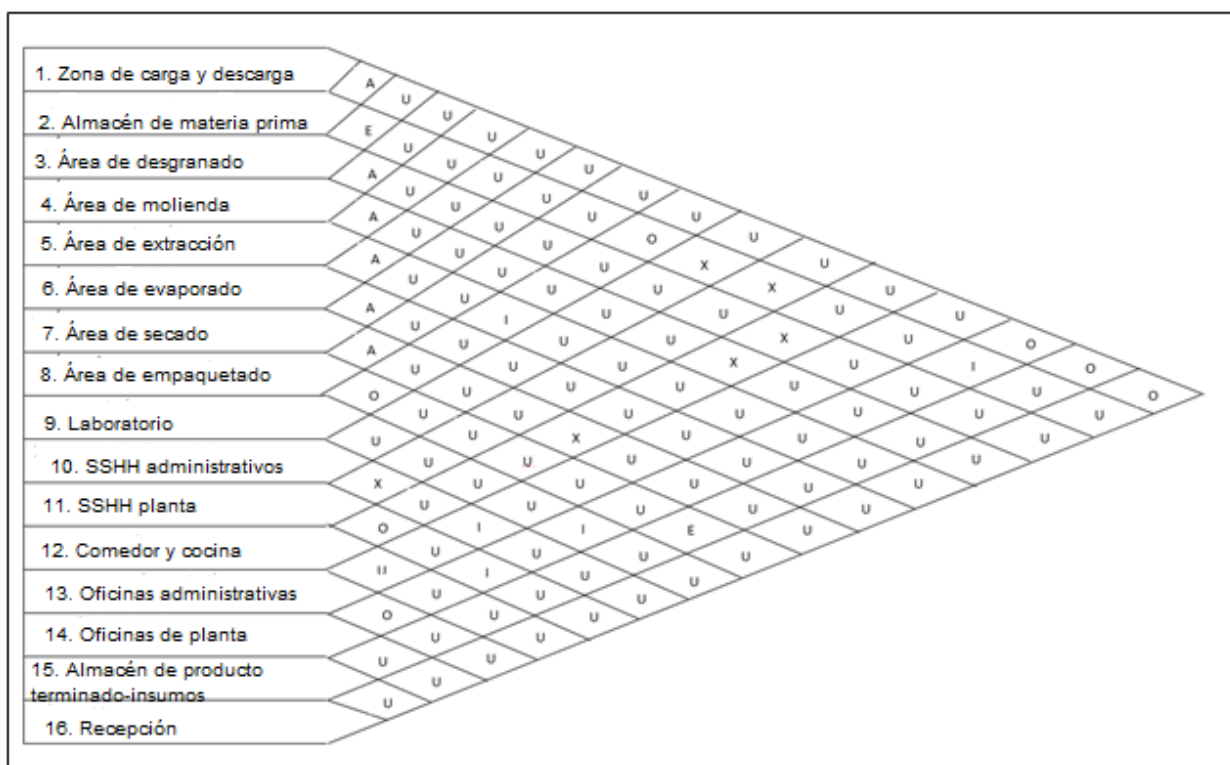


FIGURA 37: RELACIÓN DE ACTIVIDADES

Fuente: Elaboración propia

Una adecuada distribución de planta deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Comunicación fluida entre áreas de trabajo
- Prevenir retrasos en la producción
- Eficiencia en la gestión de recursos

Luego se dibujan las relaciones entre las áreas como se muestra en el diagrama de hilos de la Figura 38.

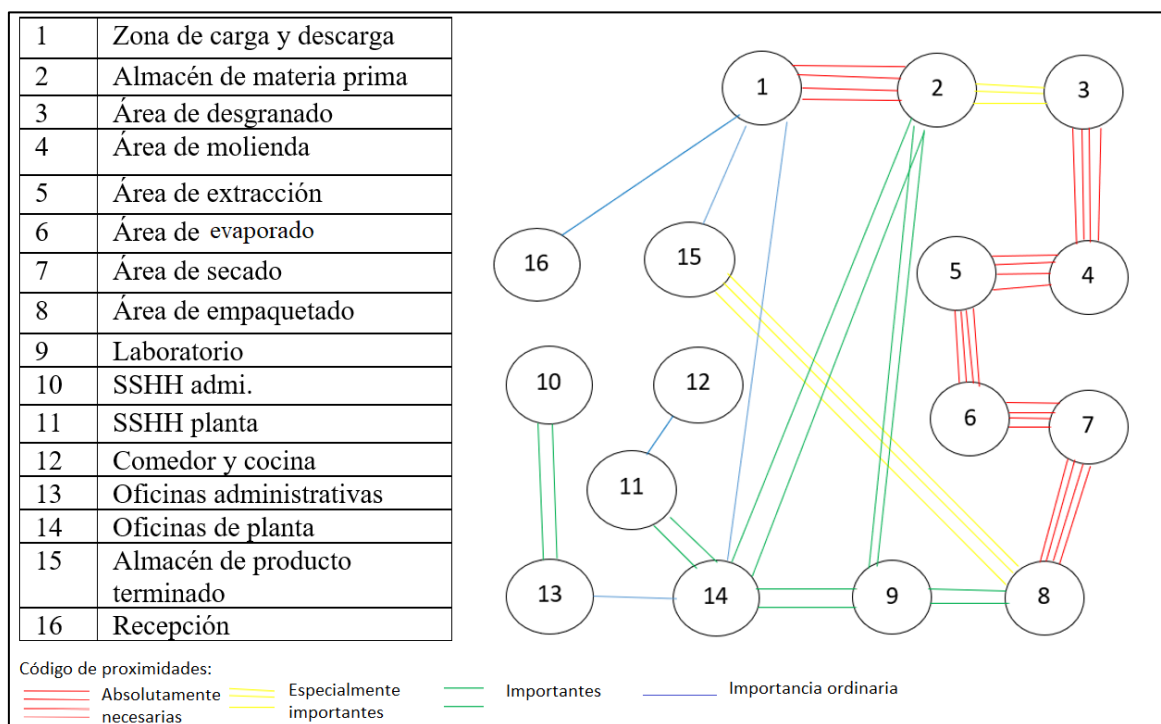


FIGURA 38: DIAGRAMA DE HILOS

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 39 se muestra el plano general de la planta en 3D. En el Apéndice 10 se muestra el diseño de la planta a detalle, con las áreas graficadas, cumpliendo con la relación entre actividades establecidas en el diagrama de hilos.

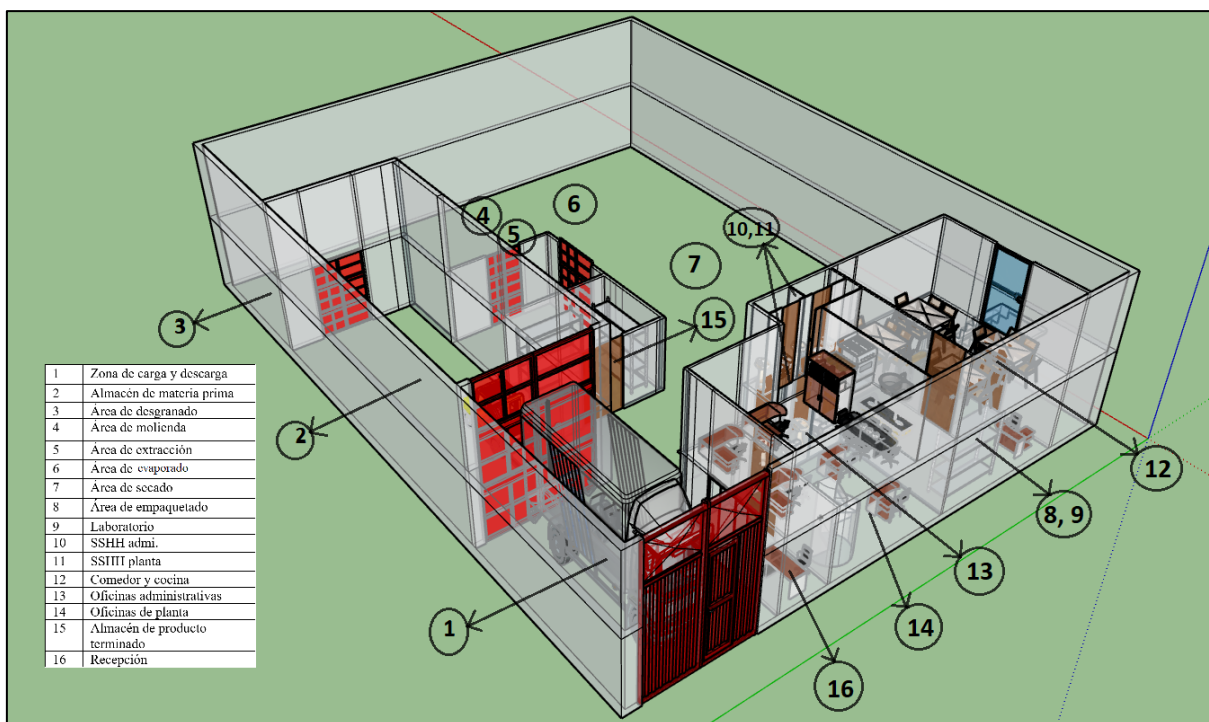


FIGURA 39: PLANO GENERAL DE LA PLANTA

Fuente: Elaboración propia

4.7.3. Servicios

a. Red de agua potable y alcantarillado

Sedapal se encarga del abastecimiento de agua y alcantarillado en 49 distritos de la provincia de Lima y Callao, dentro de ellos el distrito de Ate Vitarte. Debido a que el requerimiento de agua es indispensable para el proyecto, se debe buscar un terreno que tenga agua de subsuelo y usarlo específicamente para el proceso productivo. La Tabla 39 muestra el requerimiento de agua para el proceso productivo.

TABLA 39: REQUERIMIENTO DE AGUA PARA EL PROCESO PRODUCTIVO

Proceso	Requerimiento (L/h)	Horas anuales	Requerimiento anual (L)
Extracción	536	480	257,280
Total			257,280

Fuente: Elaboración propia

El requerimiento de agua para servicios en general se estimó en 1.44 m³/año por trabajador, la estimación del número de trabajadores se hará más adelante. La tarifa para la clase no residencial y categoría industrial es de S/. 5239 por m³, y S/. 5.042 de cargo fijo mensual (SEDAPAL, 2017).

b. Electricidad

Luz del Sur es la concesionaria que abastece de energía eléctrica a 30 de los distritos más importantes de Lima, dentro de ellos se encuentra Ate Vitarte, asimismo se encarga del suministro de energía trifásica para el funcionamiento de la maquinaria. La Tabla 40 muestra el consumo anual de electricidad para el proceso productivo.

TABLA 40: CONSUMO ANUAL DE ELECTRICIDAD PARA EL PROCESO PRODUCTIVO

Equipos	Potencia kW	Cantidad	Horas/año	kW año
Desgranadora	4.1	2	600	4,920
Molino de martillos	11	1	1,500	16,500
Tanque de alimentación	24	1	416	9,984
Evaporador	12.5	1	2,931	36,638
Secador (spray dryer)	8.3	1	260	2,145
Bombas de alimentación	0.37	4	67	173.53
Bomba de agua	0.55	1	153	84.15
Envasadora al vacío	0.9	1	5.4	4.86
Total (kW al año)				70,449

Fuente: Elaboración propia

La tarifa consultada es la BT2 correspondiente a “Medición doble de energía y contratación o medición de dos potencias”, al cual le corresponde S/. 0.3044 por kW y S/. 4.85 por usuario como cargo fijo mensual, lo que corresponde a S/. 21,450 anual o S/. 1,787 mensual.

CAPITULO V: ESTUDIO AMBIENTAL

5.1. Localización del proyecto

En el Distrito de Ate Vitarte en la Av. Pedro Ruiz Gallo a la altura del kilómetro 8 de la carretera central, se encuentra un terreno industrial disponible de 3000 m², a 15 minutos del mercado mayorista de Lima, cuenta con todos los servicios requeridos: luz eléctrica, red de agua potable y alcantarillado, y agua de subsuelo (Adondevivir, 2018), el costo es de US\$ 1200 por m².

5.2. Vías de acceso

La Carretera Central cruza el distrito de Ate Vitarte y la Av. Nicolás de Ayllón, una de las principales avenidas de la ciudad de Lima, es la principal vía de acceso a la planta, importante para la entrada y salida de materias primas. Su cercanía al corredor industrial Nicolás de Ayllón es también importante para la comercialización del producto final.

5.3. Materia prima

El proyecto utilizará como recurso natural el maíz morado, proveniente de las provincias de Lima como Canta y Cañete, y del departamento de Ancash, que se comercializan en el MML, la Tabla 41 muestra el requerimiento en Tn del recurso natural.

TABLA 41: REQUERIMIENTO DE MAÍZ MORADO CANTEÑO

Recurso natural	Cantidad en Tn/mes
Maíz morado Canteño	46.67

Fuente: Elaboración propia

De la misma manera se utilizará insumos químicos como se muestra en la Tabla 42.

TABLA 42: REQUERIMIENTO DE INSUMOS QUÍMICOS

Producto químico	Nombre comercial	CAS #	Cantidad mensual	Criterio de peligrosidad				
				Inflamable	Corrosivo	Tóxico	Explosivo	Irritante
Alcohol etílico	Etanol	64-17-5	5,360 L	X				
Ácido cítrico monohidratado	Ácido cítrico	5949-29-1	268 kg					X

Fuente: (Agrovin, 2018) y (Corquiven, 2000)

Las hojas de seguridad (MSDS) del ácido cítrico y etanol se encuentran en el Anexo 8 y Anexo 9 respectivamente.

5.4. Aspectos e impactos ambientales

Los impactos ambientales según la fuente generadora se muestran en la Tabla 43.

TABLA 43: MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA PLANTA

Fuente generadora	Residuos esperados	Carácter		Agua	Aire	Vegetación	Suelo
		(+)	(-)				
Zona de carga y descarga	Papel, impresos (facturas, guías, etc.)		x			Deforestación de los bosques	
Almacén de materia prima	Emisiones de CO2 del montacargas		x		Emisión de gases de diésel		
Área de desgranado	Generación de ruido, uso de energía eléctrica	x			Ruido del desgranador		Mínima generación de residuos de maíz morado
Área de molienda	Generación de ruido, uso de energía eléctrica	x			Ruido de la moledora		Mínima generación de residuos de maíz morado
Área de extracción	Uso de energía eléctrica, consumo de recurso natural		x	Consumo de agua y etanol para solvente			Emisión de marlo molido con solvente
Área de evaporado	Uso de energía eléctrica	x		Reutilización de agua y etanol como solvente			
Área de secado	Uso de energía eléctrica		x		Emisión de aire húmedo		
Área de empaquetado	Uso de energía eléctrica		x			Residuos de cajas de cartón y bolsas	
Laboratorio	Uso de insumos químicos, uso de energía eléctrica		x				Generación de residuos
Baños	Generación de residuos sólidos y efluentes		x	Generación de aguas servidas			Generación de efluentes
Comedor y cocina	Generación de residuos sólidos y efluentes	x					Generación de residuos
Oficinas	Papel, impresos, uso de energía eléctrica		x			Deforestación de los bosques	
Almacén de producto terminado	Uso de energía eléctrica	x					Mínima generación de residuos

Fuente: Elaboración propia

5.5. Medidas de mitigación

Cada impacto ambiental negativo tiene una medida de mitigación como se muestra en la Tabla 44

TABLA 44: MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Impactos Ambientales	Medidas de mitigación
Emisión de gases de diésel	Uso controlado del montacargas y mantenimiento preventivo
Deforestación de los bosques	Utilización de papel por las dos caras y disminución del número de fotocopias
Consumo de agua y etanol para solvente	Reutilización del etanol y agua en el proceso
Emisión de marlo molido con solución	Tercerizar el residuo para preparación de abonos orgánicos (biol)
Emisión de aire húmedo	Mantenimiento preventivo del secador
Residuos de cajas de cartón y bolsas de plástico	Uso racional del material y selección y reciclaje de residuos
Generación de ruido	Utilización de equipo de protección personal (EPPS)
Generación de residuos sólidos	Selección y reciclaje de residuos
Generación de aguas servidas	Concientización del uso eficiente de servicios

Fuente: Elaboración propia

5.6. Gestión de residuos

5.6.1. Cantidad total de residuos sólidos

En un día de trabajo se utiliza 2,333 kg de maíz morado y 1,340 L de disolvente, en el proceso de desgranado se separan 1,786 kg de grano de maíz, en el proceso de extracción se separa 723 kg de marlo molido y solución, y en el proceso de evaporado se separa en promedio 963 L de solvente. Se genera al día en promedio 3,445 kg de residuos sólidos.

5.6.2. Reutilización

El grano separado es utilizado como materia prima para la preparación de harina de maíz para los productores ganaderos, como suplemento alimenticio en lugar del forraje (Contexto Ganadero, 2018). El disolvente evaporado es reincorporado al proceso productivo, una vez determinado su contenido de etanol en el laboratorio, se utiliza como parte de la mezcla en el tanque de alimentación.

5.6.3. Reciclado

El marlo molido al ser una materia orgánica se puede reincorporar al ciclo natural, mediante la elaboración de abonos o compost, para ello se transfiere el residuo a una empresa especializada, la cual se encargará de eliminar el exceso de humedad e incorporar el residuo al compostaje.

CAPITULO VI: ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

6.1. La empresa

6.1.1. Nombre o razón social

La empresa se llamará Morado Vida S.R.L.

6.1.2. Tipo de empresa

El tipo de sociedad elegida es la Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL), la cual en el Perú requiere un mínimo de dos socios y no puede exceder de veinte. El capital social de la empresa está integrado por las aportaciones de los socios, el capital debe estar pagado al menos en un 25% al constituirse la sociedad.

La responsabilidad de los socios está delimitada a su participación en el capital de la sociedad, no estando permitido responder con su patrimonio personal a deudas u obligaciones de la empresa. El estatuto determina la forma y manera como se expresa la voluntad de los socios.

6.2. Base filosófica de la empresa

6.2.1. Misión y Visión

- Misión.

Somos una empresa peruana que se dedica a exportar antocianinas de maíz morado, de calidad y al mejor precio a las empresas que elaboran productos alimenticios.

- Visión

Llegar a ser la empresa número uno en cuanto a volumen de producción y exportación de antocianinas de maíz morado en el Perú.

6.2.2. Estrategia empresarial

- Esforzarse por ser un proveedor de bajo costo en la industria, especializándose en las antocianinas de maíz morado, buscando obtener una ventaja competitiva de volumen de producto sobre los competidores.
- Centrarse en un nicho de mercado dentro de la industria de alimentos procesados, para satisfacer con mayor eficacia las necesidades especiales de ese nicho.
- Desarrollo de nuevos productos a base del maíz morado, por ejemplo, el extracto de maíz morado, ingrediente que se utiliza para la elaboración de productos con etiquetas limpias.

6.2.3. Objetivos estratégicos

- Aprovechar eficientemente los recursos de la empresa y cumplir con los programas de producción anual, aumentando la producción en 0.5%.
- Asistir a todas las Ferias especializadas del sector alimentos a nivel nacional como “Expoalimentaria” y “Gastromaq”, entre otras, para el seguimiento de clientes potenciales, identificación de tendencias y nichos de mercado.
- Desarrollo de un nuevo producto y elaboración de muestras al mediano plazo (dos años).

6.2.4. Principios y valores

Los aspectos intangibles de la empresa como los principios y valores son muy importantes, ya que de ellos depende el éxito de los objetivos estratégicos del proyecto.

- Integridad

- Responsabilidad
- Alto desempeño
- Equidad
- Trabajo en equipo

6.3. La organización

6.3.1. Organigrama

En la Figura 40 se muestra el organigrama propuesto para la empresa.

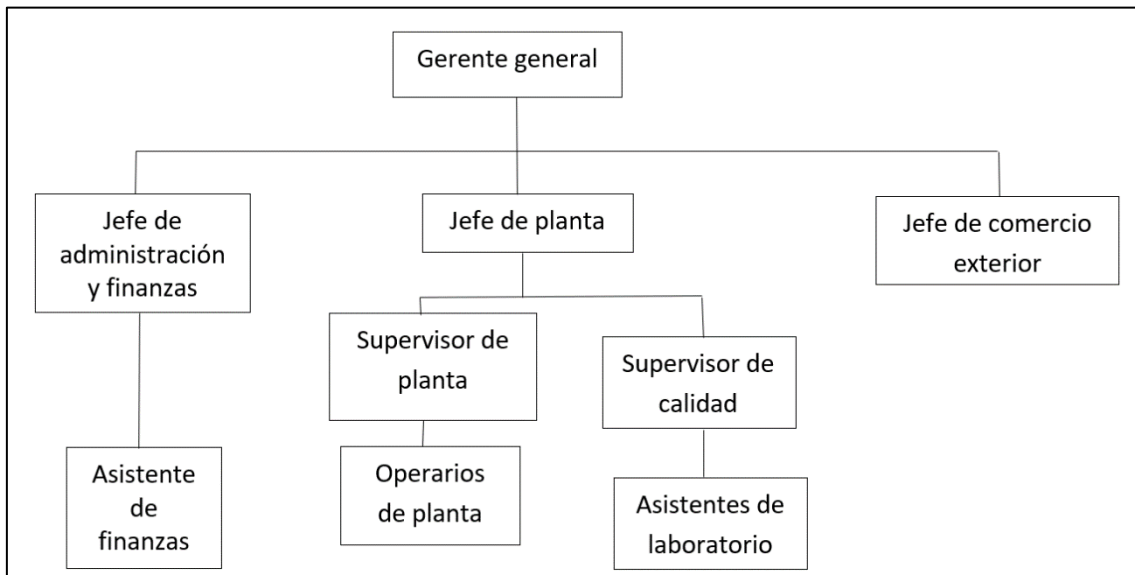


FIGURA 40: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

Fuente: Elaboración propia

6.3.2. Funciones y carga de trabajo

a. Directorio

Estará conformado por los socios dueños de la empresa, interesados en desarrollar este proyecto. Los socios aportarán el capital necesario para la compra de maquinaria, equipos, gastos de inversión,

compra del terreno industrial y capital para la adquisición de recursos materiales y reclutamiento de personal.

b. Gerente General

- Como representante legal de la empresa es el encargado de la administración, dirección, coordinación y supervisión de las actividades de la empresa ante las autoridades judiciales, administrativas, laborales, municipales, políticas y policiales.

- Como lo establece el estatuto es el encargado de contratar y nombrar a los colaboradores, establecer el reglamento interno de trabajo, manuales de funciones, normas y procedimientos. Celebrar y firmar contratos, establecer los objetivos de mediano y largo plazo de la empresa, reportar ante el directorio el desempeño y logro de los objetivos, así como sustentar el presupuesto general anual.

c. Jefe de administración y finanzas

- Encargado de la elaboración de los perfiles de puestos y escalas salariales de los colaboradores.

- Gestionar la relación con los clientes y proveedores, estableciendo periodos de pagos, términos de compras, descuentos, créditos y precios de venta, sujetas a las políticas de la empresa.

- Coordinar y analizar con el asesor contable la información económica y financiera de la empresa, a fin de preparar el presupuesto general anual y fijar los mecanismos de evaluación pertinentes.

d. Asistente de administración y finanzas

- Encargado de las remuneraciones al personal, pagos de CTS, gratificaciones, ESSALUD, fondo de pensiones, asignación familiar, entre otros beneficios.

- Pago de proveedores, servicios de agua potable, electricidad, servicios de terceros, tributos como impuesto predial y arbitrios municipales, pago de certificaciones como sanitaria, inocuidad, HACCP, entre otros

- Llevar registro y control de los archivos administrativos, facturas y comprobantes, hacer seguimiento a las cuentas por cobrar y préstamos financieros.

e. Jefe de planta

- Administrar los recursos para llevar a cabo los procesos de logística de entrada, producción, mantenimiento, aseguramiento de la calidad y logística de salida.

- Coordinar con el supervisor de calidad las inspecciones rutinarias, con la finalidad de mantener los parámetros y estándares de calidad, tanto para la materia prima como para el producto terminado.

- Establecer en conjunto con el supervisor de planta la planificación semanal de la producción, programas de mantenimiento y cumplimiento de las normas de seguridad y saneamiento de la planta.

- Coordinar con el jefe de comercio exterior los plazos de entrega y despacho del producto terminado.

f. Supervisor de la planta

- Responsable del inventario de insumos de producción, materia prima y producto terminado.

- Coordinar y gestionar la compra de insumos de producción, materia prima, entre otros, con el asistente de administración y finanzas.

- Vigilar que se cumplan la planificación de la producción, programas de mantenimiento y cumplimiento de normas de saneamiento y seguridad.

g. Operarios y maquinistas de planta

- En coordinación con el supervisor de producción se encargará de la recepción y almacenamiento de los insumos de producción y materia prima, así como el despacho del producto terminado (antocianinas y harina de maíz), de acuerdo a los procedimientos establecidos.

- Responsable del buen uso, calibración y limpieza de los equipos de producción, ejecución de los diversos trabajos operativos de la planta.

h. Supervisor de calidad

- Establecer los procedimientos para las pruebas de calidad de los insumos de producción, materia prima, producto terminado y puntos críticos del proceso.

- Capacitar a los colaboradores para la realización de buenas prácticas de manufactura, supervisión y control de los puntos críticos del proceso, manejo de insumos y producto final.

- Realizar junto con el jefe de planta, las coordinaciones para las certificaciones: Sanitaria, inocuidad y HACCP.

i. Asistentes de laboratorio

- Encargados del empaque, etiquetado y almacenaje de las antocianinas.

- Administrar los recursos para la investigación de nuevos productos.

- Encargados de recolectar las muestras y llevar a cabo las pruebas de calidad, de la materia prima y producto terminado.

- Llevar a cabo las pruebas de nuevos productos.

j. Jefe de comercio exterior

- Gestionar la participación en las ferias “Expoalimentaria” y “Gastromaq”, buscar nuevos clientes, nichos de mercado, gestionar el envío de muestras.

- Negociar con el operador logístico los temas aduaneros para las operaciones de comercio exterior, coordinar los términos de los contratos de exportación.

- Inscribir a la empresa en el registro de exportadores de la FDA.

k. Encargado de mantenimiento

- Deberá vigilar el correcto funcionamiento de los equipos y ejecutar los mantenimientos preventivos y correctivos.

6.3.3. Servicios de terceros

a. Asesoría legal y contable

El asesor contable se encargará del cálculo y pago de los tributos de carácter general, como el impuesto a la renta, IGV, entre otros. Elaboración del balance general, se encargará de hacer todos los trámites relacionados con la SUNAT, en coordinación con el jefe de administración y finanzas. Asesorará a la empresa en trámites legales, por ejemplo, para la creación de la persona jurídica, estatutos, libros contables, entre otros.

b. Transporte

El supervisor de la planta coordinará el traslado de la materia prima del MML a la planta y de los demás insumos. El jefe de comercio exterior en coordinación con el jefe de planta coordinará el traslado del producto terminado al despacho de aduanas.

c. Servicio de seguridad y vigilancia

Las actividades de recepción, orientación de visitantes, controles al ingreso y salida de la planta, protección de las personas e instalaciones de la planta, estarán a cargo de una empresa especializada de seguridad y vigilancia.

d. Servicios generales

Se encargará de realizar la limpieza de suelos, puerta, ventanas, oficinas, servicios, y velar por el orden y limpieza dentro de la planta.

6.3.4. Personal requerido

En la Tabla 45 se muestra la cantidad de operarios considerados para el área de procesamiento, durante los diez años, el símbolo Pi significa persona “i” de la zona de trabajo correspondiente.

TABLA 45: PERSONAL REQUERIDO PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Almacén	P1, P2	P1, P2	P1, P2	P1, P2	P1, P2	P1, P2	P1, P2	P1, P2	P1, P2	P1, P2
Área de desgranado										
Desgranadora 1	P3, P4	P3, P4	P3, P4	P3, P4	P3, P4	P3, P4	P3, P4	P3, P4	P3, P4	P3, P4

Desgranadora 2	P5, P6	P5, P6	P5, P6	P5, P6	P5, P6	P5, P6	P5, P6	P5, P6	P5, P6	P5, P6
Área de molienda										
Moledora	P7, P8	P7, P8	P7, P8	P7, P8	P7, P8	P7, P8	P7, P8	P7, P8	P7, P8	P7, P8
Área de extracción										
Tanque de alimentación y extracción	P9	P9	P9	P9	P9	P9	P9	P9	P9	P9
Área de evaporado										
Evaporador	P10	P10	P10	P10	P10	P10	P10	P10	P10	P10
Área de secado										
Spray Dryer	P10	P10	P10	P10	P10	P10	P10	P10	P10	P10
Área de mantenimiento										
Mecánico	P11	P11	P11	P11	P11	P11	P11	P11	P11	P11
Total	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11

Fuente: Elaboración propia

El personal requerido desde el 2018 al 2023 tanto en las áreas de producción como administrativa es de 21 trabajadores.

CAPITULO VII: ESTUDIO DE INVERSIONES Y ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO

7.1. Inversión del proyecto

El monto de la inversión del proyecto es la suma del dinero requerido para la adquisición de los bienes tangibles, intangibles y capital de trabajo, en soles, para el proyecto el cambio de referencia, al 01 de agosto del 2018, es de s/3.26 por cada US\$1.0 (SBS, 2018). Para iniciar la producción en la empresa, se deben culminar los trámites de constitución, otorgamiento de licencias, adquisición del terreno y construcción de la infraestructura de planta y áreas administrativas.

En las Tablas 46 y 47 se muestran los costos del terreno y construcción de la infraestructura respectivamente, la empresa se instalará en el distrito de Ate Vitarte, en el Apéndice 11 se muestra el detalle de los costos de infraestructura.

TABLA 46: COSTOS DEL TERRENO

Área requerida (m ²)	Precio Unitario (\$)	IGV	Costo total (\$)	Costo total (S/.)
534	1,200	-	640,800	2,089,008

Fuente: (Adondevivir, 2018)

TABLA 47: COSTOS DE INFRAESTRUCTURA

Descripción	Costo total (S/.)
Total sin IGV	99,360
IGV (18%)	17,884
Total con IGV	117,244

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 48 se detalla el costo del equipo y mobiliario para el proyecto.

TABLA 48: COSTOS DE EQUIPO Y MOBILIARIO

Nombre	Unidades	Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Mobiliario			
Equipos de computo	6	3,000	18,000
Impresoras	2	600	1,200
Celulares rpm	3	100	300
Escritorios	7	1500	10,500
Sillas ergonómicas	9	90	810
Archivadores	15	6.5	98
Mesas de comedor (6 personas)	4	500	2,000
Mueble para archivadores	1	1800	1,800
Anaqueles	3	150	450
Mesa para laboratorio (4 personas)	1	1750	1,750
Equipos y accesorios			
Balanza (100 kg)	1	700	700
Balanza (1,000 kg)	1	1500	1,500
Parihuelas	10	18	180
Montacarga (2.5 Tn)	1	15,000	15,000
Subtotal			54,288
IGV (18%)			9,772
Total			64,059

Fuente: (Tai Loy, 20218), (Infotec, 2018), (Zapler, 2018)

En la Tabla 49 se muestra el costo de los equipos para el proceso.

TABLA 49: COSTOS DE EQUIPOS PARA EL PROCESO

Maquinarias	Unidades	Costo Unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Desgranadora	2	2,112	4,224
Molino de martillos	1	4,920	4,920
Tanque de alimentación (750 L)	1	4,500	4,500
Tanque de extracción (1000 L)	1	450	450
Tanque de almacenamiento (1100 L)	2	750	1,500
Secador (Spay Dryer)	1	35,000	35,000
Bombas de alimentación	4	450	1,800
Bomba de agua	1	549	549
Evaporador (Importado)	1	61,894	61,894
Envasadora	1	2,300	2,300
Subtotal			117,137
IGV (18%)			21,085
Total			138,222

Fuente: (Sodimac, 2018) y (Condorchem, 2018)

En el Apéndice 12 se detalla el cálculo del cálculo de la importación del evaporador.

En la Tabla 50 se detalla el costo del registro de la empresa.

TABLA 50: COSTOS DE REGISTRO

Descripción	Costo (S/.)
Búsqueda del nombre	10
Pago notario público por la minuta	300
Derecho de inscripción SUNARP	70
Copia de Inscripción a la SUNAT	20
Informe de bienes (Registros públicos)	40
Licencia	750
Registro de marca en INDECOPI	1,200
Subtotal	2,390
IGV (18%)	430.2
Total	5,210

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 51 se calcula el costo de posicionamiento de marca, previo al inicio de operaciones.

TABLA 51: POSICIONAMIENTO DE MARCA

Descripción	Costo (S/.)
Diseño de imagen corporativa	6,500
Hosting y diseño de página web	1,120
Subtotal	7,620
IGV (18%)	1,371
Total	8,991

Fuente: Elaboración propia

Chain (2014) “Preparación y evaluación de proyectos” (pp. 268-269), refiere el método del déficit acumulado máximo para estimar el capital de trabajo, para ello se tomó como base los ingresos y egresos del primer año. En el Apéndice 13 se muestra el detalle del cálculo. La Tabla 52 muestra la inversión total en soles de proyecto.

TABLA 52: INVERSIÓN TOTAL

Descripción	Costo (S/.)
Activos fijos	2,359,793
Activos intangibles	10,010
Capital de trabajo	272,541
Total, de inversión	2,642,344

Fuente: elaboración propia

7.2. Cronograma de inversiones

La Tabla 53 muestra el cronograma de inversiones, los cuales se realizarán en el año cero, en este periodo no se genera ingresos para la empresa por la operación.

TABLA 53: CRONOGRAMA DE INVERSIONES

	Año 0			
	Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Set	Oct-Dic
Gestión de crédito				
Gestión de constitución				
Gestión de la marca				
Construcción de la planta				
Compra de equipos				
Compra de mobiliario				
Traslado de equipos				
Instalación de maquinaria				
Capacitación de personal				

Fuente: Elaboración propia

7.3. Financiamiento

7.3.1. Estructura de financiamiento

La Tabla 54 muestra la inversión total del proyecto, la distribución por fuente de financiamiento es de 60% capital propio y 40% financiado.

TABLA 54: ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

	Inversión total	Capital propio	Financiamiento
Total	2,642,344	1,585,406	1,056,938

Fuente: Elaboración propia

7.3.2. Costo de oportunidad de la empresa (COKemp)

Forsyth (2006) "Finanzas empresariales: rentabilidad y valor" (pp. 135-140", menciona que el COKemp refleja el costo agregado de los recursos propios de los accionistas (COKacc) y el de la deuda (COKd), descontando el escudo tributario de los intereses. Se estima empleando la fórmula del costo del capital medio ponderado (CCMP), conocida en inglés como *Weighted Average Cost of Capital* (WACC). El CCMP nos indica que el COKemp es igual a la proporción de cada una de las fuentes de capital por el costo de cada fuente.

$$CCMP = \left[COK_{accionistas} \times \left(\frac{S}{S+D} \right) \right] + \left[COK_{deuda} \times (1-t) \times \left(\frac{D}{S+D} \right) \right] = COK_{emp}$$

En donde:

"S" es el valor de los recursos propios, "D" es el valor de mercado de la deuda, "t" es la tasa de impuesto a la renta.

a. Costo de los recursos propios (COKacc)

El método que emplearemos para determinar el COKacc es el *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), a través de la siguiente fórmula:

$$COK_{acc} = R_f + \beta \times (R_m - R_f)$$

En donde:

" R_f " es la rentabilidad esperada del factor libre de riesgo, " β " es igual al factor beta, " R_m " es la rentabilidad esperada del mercado.

Se toma como alternativa de inversión libre de riesgo a los bonos del tesoro de Estados Unidos, en la ecuación se distinguen dos " R_f ":

- El primero también llamado nominal corresponde al rendimiento de los bonos al 10 de agosto del 2018 que asciende a 2.86% (Fusion Media Ltd., 2018), más la inflación esperada en los Estados Unidos para el 2018 que asciende a 2.46% (Triami Media , 2018).

$$R_{f\text{nominal}} = 2.86\% + 2.46\% = 5.32\%$$

- El segundo corresponde al rendimiento promedio de los bonos de largo plazo, tomado del 13 de agosto de 1987 hasta el 10 de agosto de 2018, asciende a 6.146% (Fusion Media Ltd., 2018).

Forsyth (2018) establece que la rentabilidad esperada promedio del mercado americano o " R_m " tomado de 1919 hasta el 2004 es de 12.4%, y que el factor beta o " β promedio" para el sector de productos químicos especializados es de 0.79, por tanto, el COK_{acc} será:

$$COK_{acc} = 5.32\% + 0.79 \times (12.4\% - 6.146\%) = 10.26\%$$

b. El costo de la deuda (COK_d)

Es determinado por los intereses que demanden los agentes que prestan dinero a la empresa. Este se ve reducido al considerar los ahorros de impuestos que se obtengan como consecuencia del escudo tributario. La tasa que se utilizará es del 12.33% correspondiente al Banco BBVA Continental, como se explicará más adelante.

c. Estimación del costo de oportunidad del capital de la empresa (COK_{emp})

Tras reemplazar los valores hallados en la fórmula del costo del capital medio ponderado (CCMP) se obtiene:

$$CCMP = \left[10.26\% \times \left(\frac{1,253,828}{1,253,828 + 103,065} \right) \right] + \left[12.33\% \times (1 - 30\%) \times \left(\frac{103,065}{1,253,828 + 103,065} \right) \right]$$

$$COKemp = CCMP = 10.14\%$$

Al costo de oportunidad del capital de la empresa se le sumará la prima de riesgo país de Perú el cual al 10 de agosto del 2018 es de 1.35 puntos (Gestion, 2018), para ajustar más la tasa se le agregará 3.51

$$COKemp = CCMP = 10.14\% + 1.35\% = 11.49\% + 3.51\% = 15\%$$

7.3.3. Financiamiento de entidades

La Superintendencia de Banca y Seguros (SBS), tiene publicado en su portal las tasas de interés promedio de las entidades financieras, para el proyecto se seleccionó el tipo de tasas correspondientes a pequeñas empresas (ingresos anuales entre 350 – 1700 UIT), de plazos entre 1 a 5 años, las cuales se detallan en la Tabla 55.

TABLA 55: TASAS DE INTERÉS PROMEDIO

Banco	Financiero	Banco de Crédito	Scotiabank	Interbank	BBVA Continental	Mi Banco
Tasa efectiva anual (TEA)	21.76%	14.46%	18.17%	17.90%	12.33%	22.21%

Fuente: (SBS, 2018)

Se escogió el banco BBVA continental para financiar el proyecto, debido a que tiene la menor tasa promedio del mercado, se escogió un plan de cuotas constantes a 5 años (12 pagos mensuales), el cálculo de la cuota se muestra a continuación:

$$1,056,938 = \frac{R[1 - (1 + 0.1233)^{-5}]}{0.1233}$$

$$R = 295,605$$

El cronograma de pagos se muestra en la Tabla 56:

TABLA 56: AMORTIZACIÓN Y PAGO DE INTERESES

Periodo	Saldo inicial	Amortización	Intereses	Cuota	Saldo final
0	1,056,938	-	-	-	1,056,938
1	1,056,938	165,285	130,320	295,605	891,652
2	891,652	185,665	109,941	295,605	705,988
3	705,988	208,557	87,048	295,605	497,430
4	497,430	234,272	61,333	295,605	263,158
5	263,158	263,158	32,447	295,605	-

Fuente: Elaboración propia

Se tiene como fuente alternativa de financiamiento el Bando de Crédito, que también posee una tasa atractiva para los préstamos comerciales a largo plazo.

7.4. Presupuestos preliminares

7.4.1. Presupuestos de ingresos

Los ingresos corresponden a la venta de antocianinas, harina de maíz y afrecho. La Tabla 57 muestra los ingresos correspondientes al horizonte proyectado.

TABLA 57: PRESUPUESTO DE INGRESOS

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Bolsas de antocianinas de 5 kg	1,219	1,220	1,232	1,238	1,245	1,251	1,258	1,264	1,270	1,277
Cajas de Antocianinas de 25 kg	244	244	246	248	249	250	252	253	254	255
Precio de venta de caja en soles	9,943	9,943	9,943	9,943	9,943	9,943	9,943	9,943	9,943	9,943
Subtotal (S/)	2,424,787	2,426,057	2,450,178	2,462,873	2,475,568	2,488,264	2,500,959	2,513,654	2,526,349	2,539,044
Sacos de harina de 40 kg	9,509	9,514	9,608	9,658	9,708	9,758	9,807	9,857	9,907	9,957
Precio de venta de saco en soles	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Subtotal (S/)	1,141,049	1,141,647	1,152,997	1,158,972	1,164,946	1,170,920	1,176,894	1,182,868	1,188,842	1,194,816
Total, de ingresos (S/)	3,565,837	3,567,704	3,603,175	3,621,845	3,640,514	3,659,183	3,677,853	3,696,522	3,715,191	3,733,860

Fuente: Elaboración propia

7.4.2. Presupuesto de costos

Conformado por los costos directos e indirectos, el primero se subdivide en: mano de obra directa, materiales directos y servicios directos, el segundo se subdivide en: mano de obra indirecta, servicios indirectos, herramientas, depreciación de activos fijos, e inventarios, por último, se estima el presupuesto de costo de ventas.

a. Presupuesto de mano de obra directa

Comprende las remuneraciones por trabajador, sus aportes y beneficios, en el Apéndice 14 se muestra el detalle del cálculo. La Tabla 58 muestra el consolidado por cada año.

TABLA 58: PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA DIRECTA (EN SOLES)

Descripción	Total, remuneración bruta	Total, aportes y beneficios sociales	Costo total
Año 1	22,380	9,471	31,851
Año 2	22,380	9,471	31,851
Año 3	22,380	9,471	31,851
Año 4	22,380	9,471	31,851
Año 5	22,380	9,471	31,851
Año 6	22,380	9,471	31,851
Año 7	22,380	9,471	31,851
Año 8	22,380	9,471	31,851
Año 9	22,380	9,471	31,851
Año 10	22,380	9,471	31,851

Fuente: Elaboración propia

b. Presupuesto de materiales directos

En el Apéndice 15 se muestra el detalle de los costos de materiales directos, en la Tabla 59 se muestra el resumen sin IGV del presupuesto de materiales directos tanto para la producción de antocianinas como para maíz morado y afrecho.

TABLA 59: PRESUPUESTO DE MATERIALES DIRECTOS (SIN IGV)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Antocianinas										
Maíz morado crudo	893,116	888,233	902,468	912,576	917,280	921,984	926,688	931,392	936,096	940,800
Bolsas y cajas	561	561	567	570	573	576	579	581	584	587
Etanol	50,062	50,324	50,586	50,848	51,110	51,372	51,634	51,897	52,159	52,421
Ácido cítrico	100,124	100,648	101,172	101,696	102,221	102,745	103,269	103,793	104,317	104,842
Etiquetas	439	439	444	446	448	450	453	455	457	460
Sub total (S/)	1,044,301	1,040,205	1,055,237	1,066,136	1,071,632	1,077,127	1,082,623	1,088,118	1,093,614	1,099,109
Harina de maíz y afrecho										
Sacos	1,875	1,876	1,895	1,905	1,915	1,924	1,934	1,944	1,954	1,964
Pabito	1492	1493	1507	1515	1523	1531	1539	1546	1554	1562
Sub total (S/)	3,367	3,369	3,402	3,420	3,438	3,455	3,473	3,491	3,508	3,526
Total (S/)	1,047,669	1,043,574	1,058,639	1,069,556	1,075,069	1,080,583	1,086,096	1,091,609	1,097,122	1,102,635

Fuente: Elaboración propia

c. *Presupuesto de servicios directos*

Comprende el costo de la energía eléctrica para la producción, la

Tabla 60 muestra el consolidado por cada año.

TABLA 60: PRESUPUESTO DE SERVICIOS DIRECTOS

Descripción	Total, kW/año	Tarifa (S/ / kW)	Monto fijo	Costo total, sin IGV (S/)	IGV
Año 1	67,279	0.3044	4.85	20,485	3,687
Año 2	67,631	0.3044	4.85	20,592	3,707
Año 3	67,983	0.3044	4.85	20,699	3,726
Año 4	68,336	0.3044	4.85	20,806	3,745
Año 5	68,688	0.3044	4.85	20,913	3,764
Año 6	69,040	0.3044	4.85	21,021	3,784
Año 7	69,392	0.3044	4.85	21,128	3,803
Año 8	69,745	0.3044	4.85	21,235	3,822
Año 9	70,097	0.3044	4.85	21,342	3,842
Año 10	70,449	0.3044	4.85	21,450	3,861

Fuente: Elaboración propia

d. *Presupuesto de mano de obra indirecta*

El Apéndice 16 muestra el detalle del costo de mano de obra indirecta, como se mostró en el organigrama. La Tabla 61 muestra el consolidado por cada año.

TABLA 61: PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA

Descripción	Total, remuneración bruta	Total, aportes y beneficios sociales	Costo total (S/)
Año 1	105,900	44,817	150,717
Año 2	105,900	44,817	150,717
Año 3	105,900	44,817	150,717
Año 4	105,900	44,817	150,717
Año 5	105,900	44,817	150,717
Año 6	105,900	44,817	150,717
Año 7	105,900	44,817	150,717
Año 8	105,900	44,817	150,717
Año 9	105,900	44,817	150,717
Año 10	105,900	44,817	150,717

Fuente: Elaboración propia

e. *Presupuesto de servicios indirectos*

Comprende el consumo de agua por trabajador del área de producción para servicios generales, la Tabla 62 muestra el consolidado por año.

TABLA 62: PRESUPUESTO DE SERVICIOS INDIRECTOS

Descripción	Total, m ³ /año	Tarifa (S/ / m ³)	Monto fijo (S/)	Total, sin IGV (S/)	IGV
Año 1	29	5,239	5	150,888	27,160
Año 2	29	5,239	5	150,888	27,160
Año 3	29	5,239	5	150,888	27,160
Año 4	29	5,239	5	150,888	27,160
Año 5	29	5,239	5	150,888	27,160
Año 6	29	5,239	5	150,888	27,160
Año 7	29	5,239	5	150,888	27,160
Año 8	29	5,239	5	150,888	27,160
Año 9	29	5,239	5	150,888	27,160
Año 10	29	5,239	5	150,888	27,160

Fuente: Elaboración propia

f. *Costo por herramientas*

Incluye el equipo de protección personal para cada trabajador, la Tabla 63 muestra el consolidado por año.

TABLA 63: COSTO POR HERRAMIENTAS (SIN IGV)

Materiales	Unidades	Costo unitario (S/)	Costo total (S/)
Gorros	2640	0.2	528
Guantes	2640	0.3	792
Mascarillas	2640	0.2	528
Delantales	22	15	330
Botas de seguridad	11	25	275
Total, sin IGV			2178
IGV			392.04

Fuente: Elaboración propia

g. *Depreciación de activos fijos*

El Apéndice 17 muestra el detalle del cálculo, la depreciación corresponde a los equipos de planta y la infraestructura de la planta, según los

porcentajes establecidos por la SUNAT, la Tabla 64 muestra el consolidado por año.

TABLA 64: DEPRECIACIÓN ACTIVOS FIJOS

Descripción	Depreciación infraestructura (5%)	Depreciación activos fijos (10%)	Costo total (S/)
Año 1	3,226	11,024	14,250
Año 2	3,226	11,024	14,250
Año 3	3,226	11,024	14,250
Año 4	3,226	11,024	14,250
Año 5	3,226	11,024	14,250
Año 6	3,226	11,024	14,250
Año 7	3,226	11,024	14,250
Año 8	3,226	11,024	14,250
Año 9	3,226	11,024	14,250
Año 10	3,226	11,024	14,250

Fuente: Elaboración propia

h. Costo de ventas

- Inventarios

Debido a que se trata de un producto destinado a la industria alimenticia, el colorante tiene una fecha de expiración, por tanto, se utilizará el método “Primero en Entrar Primero en Salir” (PEPS) para el manejo del inventario de producto terminado, la Tabla 65 muestra el resumen del programa de producción con el inventario final de cada año.

TABLA 65: PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DE ANTOCIANINAS (EN CAJAS)

Descripción	Demanda anual	Cantidad a producir	Inventario final
Año 1	255	268	13
Año 2	255	268	13
Año 3	255	268	13
Año 4	255	268	13
Año 5	255	268	13
Año 6	255	268	13
Año 7	255	268	13
Año 8	255	268	13
Año 9	255	268	13
Año 10	255	268	13

Fuente: Elaboración propia

- Presupuesto de costo de ventas

El inventario final de producto terminado (IFPT) se halla con la siguiente fórmula, Chain (2014):

$$IFPT = cantidad\ inventario \times \frac{costo\ de\ producción}{cantidad\ producida}$$

La Tabla 66 muestra el consolidado de costos de ventas por año, no incluye la depreciación de activos fijos.

TABLA 66: PRESUPUESTO DE COSTO DE VENTAS (SIN IGV)

Descripción	Materiales directos	Costos Indirectos	Mano de obra directa	Costo de producción	Inventario inicial	Inventario final	Costo de ventas*
Año 1	1,047,669	475,657	31,851	1,555,177	-	- 77,741	1,477,436
Año 2	1,043,574	475,764	31,851	1,551,189	77,741	- 77,541	1,551,389
Año 3	1,058,639	475,871	31,851	1,566,361	77,541	- 78,300	1,565,603
Año 4	1,069,556	475,978	31,851	1,577,386	78,300	- 78,851	1,576,835
Año 5	1,075,069	476,086	31,851	1,583,006	78,851	- 79,132	1,582,725
Año 6	1,080,583	476,193	31,851	1,588,627	79,132	- 79,413	1,588,346
Año 7	1,086,096	476,300	31,851	1,594,247	79,413	- 79,694	1,593,966
Año 8	1,091,609	476,407	31,851	1,599,867	79,694	- 79,975	1,599,587
Año 9	1,097,122	476,515	31,851	1,605,488	79,975	- 80,256	1,605,207
Año 10	1,102,635	476,622	31,851	1,391,822	80,256	- 80,536	1,391,541

* El costo de ventas es la suma del costo de producción, inventario inicial e inventario final

Fuente: Elaboración propia

7.4.3. Presupuesto de gastos

Está conformado por los gastos administrativos, depreciación de activos de oficina, gastos financieros, servicios de terceros y gastos de ventas (exportación).

a. Presupuesto de gastos administrativos

Son los relacionados a gastos generales de oficina, servicios de terceros, y remuneración al personal, el Apéndice 18 muestra el detalle del cálculo, en la Tabla 67 se muestra el consolidado de gastos generales por año y en la Tabla 68 el consolidado de remuneración al personal.

TABLA 67: PRESUPUESTO DE GASTOS GENERALES DE OFICINA (SIN IGV)

Descripción	Costo de energía eléctrica	Costo de Agua	Teléfono-internet	Total, sin IGV (s/)	IGV
Año 1	30,528	67,902	2,200	100,630.44	18,113
Año 2	30,528	67,902	2,200	100,630.44	18,113
Año 3	30,528	67,902	2,200	100,630.44	18,113
Año 4	30,528	67,902	2,200	100,630.44	18,113
Año 5	30,528	67,902	2,200	100,630.44	18,113
Año 6	30,528	67,902	2,200	100,630.44	18,113
Año 7	30,528	67,902	2,200	100,630.44	18,113
Año 8	30,528	67,902	2,200	100,630.44	18,113
Año 9	30,528	67,902	2,200	100,630.44	18,113
Año 10	30,528	67,902	2,200	100,630.44	18,113

Fuente: Elaboración propia

TABLA 68: PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA (ADMINISTRATIVOS)

Descripción	Total, remuneración bruta	Total, aportes y beneficios sociales	Costo total (s/)
Año 1	117,060	49,540	166,600
Año 2	117,060	49,540	166,600
Año 3	117,060	49,540	166,600
Año 4	117,060	49,540	166,600
Año 5	117,060	49,540	166,600
Año 6	117,060	49,540	166,600
Año 7	117,060	49,540	166,600
Año 8	117,060	49,540	166,600
Año 9	117,060	49,540	166,600
Año 10	117,060	49,540	166,600

Fuente: Elaboración propia

b. Depreciación de equipos de oficina

El Apéndice 19 muestra el detalle del cálculo, la Tabla 69 muestra el consolidado por año.

TABLA 69: DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS (OFICINA)

Descripción	Depreciación activos fijos (10%) (S/)
Año 1	5,417
Año 2	5,647
Año 3	5,647
Año 4	5,647
Año 5	5,647
Año 6	5,647
Año 7	5,647
Año 8	5,647
Año 9	5,647
Año 10	5,647

Fuente: Elaboración propia

c. Gastos financieros

Conformado por los intereses del préstamo del financiamiento, la Tabla 70 muestra el consolidado por año.

TABLA 70: GASTOS FINANCIEROS

Descripción	Monto (S/)
Año 1	80,753
Año 2	68,125
Año 3	53,939
Año 4	38,005
Año 5	20,106

Fuente: Elaboración propia

d. Servicios de terceros

Comprende servicios de asesoría legal, transporte, seguridad y vigilancia, y servicios generales (limpieza). El Apéndice 20 muestra el detalle del cálculo, la Tabla 71 muestra el consolidado por año.

TABLA 71: PRESUPUESTO DE SERVICIOS DE TERCEROS (SIN IGV)

Descripción	Costo total (S/)
Año 1	36,791
Año 2	36,791
Año 3	36,791
Año 4	36,791
Año 5	36,791
Año 6	36,791
Año 7	36,791
Año 8	36,791
Año 9	36,791
Año 10	36,791

Fuente: Elaboración propia

e. Gastos de ventas

El Apéndice 21 muestra el detalle del cálculo, comprende la remuneración al personal, marketing y gastos de exportación a Estados Unidos. La Tabla 72 muestra de la remuneración al personal y la Tabla 73 el consolidado de los gastos restante por año.

TABLA 72: PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA (VENTAS)

Descripción	Total, remuneración bruta	Total, aportes y beneficios sociales	Costo total (S/)
Año 1	37,020	15,667	52,687
Año 2	37,020	15,667	52,687
Año 3	37,020	15,667	52,687
Año 4	37,020	15,667	52,687
Año 5	37,020	15,667	52,687
Año 6	37,020	15,667	52,687
Año 7	37,020	15,667	52,687
Año 8	37,020	15,667	52,687
Año 9	37,020	15,667	52,687
Año 10	37,020	15,667	52,687

Fuente: Elaboración propia

TABLA 73: PRESUPUESTO DE GASTOS DE VENTAS (SIN IGV)

Descripción	Gastos de marketing	Gasto de exportación	Costo total (s/)
Año 1	24,620	359,950	377,570
Año 2	24,620	359,950	377,570
Año 3	24,620	359,950	377,570
Año 4	24,620	359,950	377,570
Año 5	24,620	359,950	377,570
Año 6	24,620	359,950	377,570
Año 7	24,620	359,950	377,570
Año 8	24,620	359,950	377,570
Año 9	24,620	359,950	377,570
Año 10	24,620	359,950	377,570

Fuente: Elaboración propia

7.5. Punto de equilibrio

Chain (2014) define como punto de equilibrio a la cantidad de unidades de producto que se deben vender para que los ingresos sean igual a la suma de los costos. Para ello se utilizará la siguiente formula:

$$Q = \frac{CF}{(P - CV)}$$

Donde:

“CF” es costo fijo; “CV” es costo variable y “P” es el precio del producto.

a. Costos variables

En la Tabla 74 y 75 se observan los costos variables (a corto plazo) de las antocianinas y de la harina de maíz respectivamente.

TABLA 74: COSTOS VARIABLES (ANTOCIANINAS) (SIN IGV)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Materiales directos¹	329,809	329,619	333,262	336,075	337,808	339,540	341,272	343,005	344,737	346,469
Servicios directos	17,471	17,578	17,685	17,792	17,899	18,007	18,114	18,221	18,328	18,436
Gastos de ventas²	359,950	360,139	363,719	365,604	367,489	369,373	371,258	373,142	375,027	376,911
Total	707,230	707,335	714,667	719,471	723,196	726,920	730,644	734,368	738,092	741,816

¹se tomó el 20% del costo del maíz morado crudo, debido a que es el porcentaje que se utiliza para la elaboración de antocianinas

²gastos de exportación

Fuente: Elaboración propia

TABLA 75: COSTOS VARIABLES (HARINA DE MAÍZ) (SIN IGV) (EN SOLES)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Materiales directos¹	865,678	862,559	874,743	883,621	888,176	892,730	897,285	901,840	906,395	910,949
Servicios directos²	3,014	3,014	3,014	3,014	3,014	3,014	3,014	3,014	3,014	3,014
Total	868,692	865,573	877,757	886,635	891,190	895,744	900,299	904,854	909,409	913,963

¹se tomó el 80% del costo del maíz morado crudo, debido a que es el porcentaje que se utiliza para la elaboración de la harina

²utilización de la moladora (9900 Kw / año x 0.3044 S/ / kW)

Fuente: Elaboración propia

b. Costos fijos

En la Tabla 76 y 77 se observan los costos fijos (a largo plazo) de las antocianinas y de la harina de maíz.

TABLA 76: COSTOS FIJOS (ANTOCIANINAS) (SIN IGV) (EN SOLES)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Gastos administrativos¹	109,937	109,937	109,937	109,937	109,937	109,937	109,937	109,937	109,937	109,937
Gastos de ventas²	19,696	17,620	17,620	17,620	17,620	17,620	17,620	17,620	17,620	17,620
Mano de obra directa (80%)³	25,481	25,481	25,481	25,481	25,481	25,481	25,481	25,481	25,481	25,481
Costos indirectos de fabricación⁴	364,138	362,395	362,395	362,395	362,395	362,395	362,395	362,395	362,395	362,395
Total	519,252	515,434	515,434	515,434	515,434	515,434	515,434	515,434	515,434	515,434

¹gastos generales de oficina (80%), servicios de terceros (80%)

²gastos de marketing (80%)

³porcentaje de utilización de mano de obra para la producción de antocianinas

⁴costos de servicios indirectos (80%), costos de herramientas (80%), mano de obra indirecta (80%)

Fuente: Elaboración propia

TABLA 77: COSTOS FIJOS (HARINA DE MAÍZ) (SIN IGV) (EN SOLES)

Costos fijos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Gastos administrativos¹	27,484	27,484	27,484	27,484	27,484	27,484	27,484	27,484	27,484	27,484
Gastos de ventas²	4,924	4,924	4,924	4,924	4,924	4,924	4,924	4,924	4,924	4,924
Mano de obra directa (20%)³	6,370	6,370	6,370	6,370	6,370	6,370	6,370	6,370	6,370	6,370
Costos indirectos de fabricación⁴	91,034	91,034	91,034	91,034	91,034	91,034	91,034	91,034	91,034	91,034
Total	129,813	129,813	129,813	129,813	129,813	129,813	129,813	129,813	129,813	129,813

¹gastos generales de oficina (20%), servicios de terceros (20%)

²gastos de marketing (20%)

³porcentaje de utilización de mano de obra para la producción de antocianinas

⁴costos de servicios indirectos (20%), costos de herramientas (20%), mano de obra indirecta (20%)

Fuente: Elaboración propia

c. Punto de equilibrio

En la Tabla 78 y 79 se observa el punto de equilibrio en unidades, tanto para las antocianinas como para la harina de maíz.

TABLA 78: PUNTO DE EQUILIBRIO (ANTOCIANINAS)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Costos fijos	519,252	515,434	515,434	515,434	515,434	515,434	515,434	515,434	515,434	515,434
Precio¹	9,943	9,943	9,943	9,943	9,943	9,943	9,943	9,943	9,943	9,943
CVU²	2,900	2,899	2,900	2,905	2,905	2,905	2,905	2,905	2,905	2,905
Margen de contribución	7,043	7,044	7,043	7,038	7,038	7,038	7,038	7,038	7,038	7,038
Punto de equilibrio (cajas)	74	73	73	73	73	73	73	73	73	73

¹(S/ / caja)

²costo variable unitario

Fuente: Elaboración propia

TABLA 79: PUNTO DE EQUILIBRIO (HARINA)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Costos fijos	129,813	129,813	129,813	129,813	129,813	129,813	129,813	129,813	129,813	129,813
Precio¹	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
CVU²	91	91	91	92	92	92	92	92	92	92
Margen de contribución harina	39	39	39	38	38	38	38	38	38	38
Punto de equilibrio (sacos)	3,347	3,319	3,347	3,382	3,381	3,381	3,381	3,381	3,381	3,381

¹(S/ / saco)

²costo variable unitario

Fuente: Elaboración propia

7.6. Estados financieros

En esta sección se muestra el estado de ganancias y pérdidas, flujo de caja y balance general. El horizonte del proyecto considerado ha sido de 10 años.

7.6.1. Estado de resultados

En la Tabla 80 se desarrolla el estado de resultados (ganancias y pérdidas) para cada año de la empresa.

7.6.2. Estado de flujo de efectivo

En la Tabla 81 se desarrolla el módulo de IGV, que permite ver el crédito fiscal de la empresa. En la Tabla 82 se desarrolla el estado de flujo de efectivo.

7.6.3. Balance general

En la Tabla 83 se desarrolla el balance general para cada año del proyecto.

TABLA 80: ESTADO DE RESULTADOS (GANANCIAS Y PÉRDIDAS) (SIN IGV) (EN SOLES)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas	3,565,837	3,567,704	3,603,175	3,621,845	3,640,514	3,659,183	3,677,853	3,696,522	3,715,191	3,733,860
(costo de ventas)	-1,477,074	-1,551,026	-1,565,237	-1,576,467	-1,582,355	-1,587,974	-1,593,592	-1,599,211	-1,604,829	-1,610,448
Utilidad bruta	2,088,763	2,016,678	2,037,939	2,045,378	2,058,159	2,071,209	2,084,260	2,097,311	2,110,362	2,123,413
(Gastos de ventas)	-437,257	-437,257	-437,257	-437,257	-437,257	-437,257	-437,257	-437,257	-437,257	-437,257
(Gastos de administración)	-304,021	-304,021	-304,021	-304,021	-304,021	-304,021	-304,021	-304,021	-304,021	-304,021
(Depreciación de tangibles)	-19,667	-19,667	-19,667	-19,667	-19,667	-19,667	-19,667	-19,667	-19,667	-19,667
(Amortización de intangibles)	-1001	-1001	-1001	-1001	-1001	-1001	-1001	-1001	-1001	-1001
Utilidad de operación	1,326,817	1,254,732	1,275,993	1,283,432	1,296,213	1,309,263	1,322,314	1,335,365	1,348,416	1,361,467
(Gastos financieros)	-103,254	-87,107	-68,969	-48,595	-25,708	-	-	-	-	-
Utilidad antes de impuestos	1,223,564	1,167,625	1,207,024	1,234,837	1,270,504	1,309,263	1,322,314	1,335,365	1,348,416	1,361,467
(Impuesto a la renta 30%)	-367,069	-350,287	-362,107	-370,451	-381,151	-392,779	-396,694	-400,610	-404,525	-408,440
Utilidad neta (Dividendos)	856,495	817,337	844,917	864,386	889,353	916,484	925,620	934,756	943,891	953,027
Utilidad después de dividendos	-85,649	-81,734	-84,492	-86,439	-88,935	-91,648	-92,562	-93,476	-94,389	-95,303
	770,845	735,604	760,425	777,948	800,418	824,836	833,058	841,280	849,502	857,724

Fuente: Elaboración propia

TABLA 81: MÓDULO DE IGV

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Inversiones											
Infraestructura	17,885										
Maquinaria	21,085										
Equipos y accesorios	9,772										
Posicionamiento de marca	1,371										
Inscripción de la empresa	430										
Total, IGV	50,542										
Operaciones											
Materia prima		188,515	187,778	190,489	192,454	193,446	194,438	195,430	196,422	197,414	198,406
servicios		35,423	35,530	35,637	35,745	35,852	35,959	36,066	36,173	36,281	36,388
herramientas		2,178	2,178	2,178	2,178	2,178	2,178	2,178	2,178	2,178	2,178
Gastos administrativos ¹		24,736	24,736	24,736	24,736	24,736	24,736	24,736	24,736	24,736	24,736
Gastos de ventas ²		69,223	69,257	69,901	70,240	70,580	70,919	71,258	71,597	71,936	72,276
Total, del IGV compras		320,075	319,479	322,941	325,353	326,791	328,230	329,668	331,107	332,545	333,983
Saldo a favor del exportador		320,075	319,479	322,941	325,353	326,791	328,230	329,668	331,107	332,545	333,983
Crédito fiscal	50,542	370,617	690,095	1,013,037	1,338,389	1,665,181	1,993,410	2,323,078	2,654,185	2,986,730	3,320,713

¹gastos generales de oficina y servicios de terceros

²gastos de marketing y exportación

Fuente: Elaboración propia

TABLA 82: ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO (ECONÓMICO Y FINANCIERO) (INCLUIDO IGV) (EN SOLES)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas	-	3,565,837	3,567,704	3,603,175	3,621,845	3,640,514	3,659,183	3,677,853	3,696,522	3,715,191	3,733,860
Total, de ingresos	-	3,565,837	3,567,704	3,603,175	3,621,845	3,640,514	3,659,183	3,677,853	3,696,522	3,715,191	3,733,860
Egresos											
Inversión inicial	-2,369,803										
Capital de trabajo	-272,541										
Materia prima		-1,047,306	-1,043,211	-1,058,273	-1,069,188	-1,074,699	-1,080,211	-1,085,722	-1,091,233	-1,096,744	-1,102,256
Mano de obra		-31,851	-31,851	-31,851	-31,851	-31,851	-31,851	-31,851	-31,851	-31,851	-31,851
Costos indirectos		-475,657	-475,764	-475,871	-475,978	-476,086	-476,193	-476,300	-476,407	-476,515	-476,622
Gastos administrativos		-137,422	-137,422	-137,422	-137,422	-137,422	-137,422	-137,422	-137,422	-137,422	-137,422
Gastos de ventas		-384,570	-384,570	-384,570	-384,570	-384,570	-384,570	-384,570	-384,570	-384,570	-384,570
Impuesto a la renta		-320,725	-304,063	-315,428	-323,441	-333,973	-345,432	-349,178	-352,925	-356,672	-360,418
Dividendos		-85,649	-81,734	-84,492	-86,439	-88,935	-91,648	-92,562	-93,476	-94,389	-95,303
Total, de egresos	-2,642,344	-2,529,525	-2,504,840	-2,534,586	-2,555,899	-2,574,715	-2,594,674	-2,605,121	-2,615,569	-2,626,016	-2,636,463
Flujo de caja económico	-2,642,344	1,036,312	1,062,864	1,068,590	1,065,945	1,065,799	1,064,509	1,072,731	1,080,953	1,089,175	1,097,397
Monto de préstamo	1,056,938										
Amortización		-130,956	-147,103	-165,241	-185,615	-208,502					
Intereses		-103,254	-87,107	-68,969	-48,595	-25,708					
Escudo tributario		-	-	-	-	-					
		30,976	26,132	20,691	14,578	7,712					
Flujo de caja financiero neto	1,056,938	-265,186	-260,342	-254,901	-248,788	-241,923					
Flujo de caja financiero	-1,585,406	771,126	802,522	813,689	817,157	823,877	1,064,509	1,072,731	1,080,953	1,089,175	1,097,397

Fuente: Elaboración propia

TABLA 83: BALANCE GENERAL (EN SOLES)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Activo corriente											
Caja	1,056,938	1,828,064	2,630,586	3,444,274	4,261,431	5,085,308	6,149,817	7,222,549	8,303,502	9,392,677	10,490,074
Cuentas por cobrar	-	594,306	594,617	600,529	603,641	606,752	609,864	612,975	616,087	619,199	622,310
Crédito fiscal IGV	50,542	370,617	690,095	1,013,037	1,338,389	1,665,181	1,993,410	2,323,078	2,654,185	2,986,730	3,320,713
Existencias	-	77,741	77,541	78,300	78,851	79,132	79,413	79,694	79,975	80,256	80,536
Total	1,107,480	2,870,727	3,992,840	5,136,140	6,282,312	7,436,373	8,832,504	10,238,296	11,653,748	13,078,861	14,513,634
Activo no corriente											
Terreno	2,089,008	2,089,008	2,089,008	2,089,008	2,089,008	2,089,008	2,089,008	2,089,008	2,089,008	2,089,008	2,089,008
Infraestructura	99,360	99,360	99,360	99,360	99,360	99,360	99,360	99,360	99,360	99,360	99,360
Activos tangibles ¹	171,425	171,425	171,425	171,425	171,425	171,425	171,425	171,425	171,425	171,425	171,425
Depreciación acumulada	-	-19,667	-19,667	-19,667	-19,667	-19,667	-19,667	-19,667	-19,667	-19,667	-19,667
Activos intangibles	10,010	10,010	10,010	10,010	10,010	10,010	10,010	10,010	10,010	10,010	10,010
Amortización acumulada	-	-1,001	-1,001	-1,001	-1,001	-1,001	-1,001	-1,001	-1,001	-1,001	-1,001
Total	2,369,803	2,349,135	2,349,135	2,349,135	2,349,135	2,349,135	2,349,135	2,349,135	2,349,135	2,349,135	2,349,135
Total, de activos	3,477,282	5,219,862	6,341,974	7,485,275	8,631,447	9,785,507	11,181,638	12,587,430	14,002,883	15,427,995	16,862,768
Préstamo a largo plazo	654,931	552,512	437,465	308,233	163,066						
Total, de pasivo	654,931	552,512	437,465	308,233	163,066	-	-	-	-	-	-
Capital social	1,585,406	1,585,406	1,585,406	1,585,406	1,585,406	1,585,406	1,585,406	1,585,406	1,585,406	1,585,406	1,585,406
Resultados acumulados	-	770,845	1,506,449	2,266,874	3,044,821	3,845,239	4,670,075	5,503,133	6,344,413	7,193,915	8,051,639
Total, patrimonio	1,585,406	2,356,251	3,091,855	3,852,280	4,630,227	5,430,645	6,255,481	7,088,539	7,929,819	8,779,321	9,637,045
Total, Pasivo-Patrimonio	2,240,337	2,908,764	3,529,320	4,160,513	4,793,293	5,430,645	6,255,481	7,088,539	7,929,819	8,779,321	9,637,045

¹ equipos, mobiliario y maquinaria

Fuente: Elaboración propia

7.7. Evaluación económica y financiera

El cálculo del valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR) son indicadores del resultado de la inversión, y hacen que el proyecto sea atractivo para los inversionistas.

7.7.1. Valor actual neto (VAN)

Para el cálculo del VAN se toma la inversión inicial, así como el valor presente de los flujos de fondos futuros del estado de flujo de efectivo, la tasa que se utilizará para estimar el valor presente de los flujos es el COKemp ajustado, que asciende a 15%. La Tabla 84 muestra el resultado del VAN económico y financiero.

TABLA 84: VAN	
VAN (económico)	VAN (financiero)
S/ 2,702,172	S/ 2,901,531
<i>Fuente: Elaboración propia</i>	

7.7.2. Tasa interna de retorno (TIR)

Valera y Tresierra (2017) “Finanzas Operativas” (p. 197), refiere el procedimiento para hallar la TIR llamado “cálculo por prueba y error”, consiste en utilizar una tasa de interés arbitraria, para hallar el VAN, y ajustar la tasa hasta que el flujo de dinero de la inversión sea igual a su costo, es decir que su VAN sea igual a cero. La Tabla 85 muestra el TIR económico y financiero.

TABLA 85: TIR	
TIR (económico)	TIR (financiero)
38.5%	52%
<i>Fuente: Elaboración propia</i>	

7.7.3. Beneficio costo (B/C)

Muestra la relación entre el total de ingresos y el total de egresos, si el valor resultante es mayor a uno, indica rentabilidad. Se coloca los ingresos descontados traídos al presente en el numerador y los egresos también descontados en el denominador como se muestra en la siguiente fórmula (Forsyth, 2018):

$$BC = \sum \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

TABLA 86: RATIO B/C

Ingresos	Egresos	Ratio B/C
36,481,684	28,419,751	1.28

Fuente: Elaboración propia

7.8. Periodo de recupero

El flujo de caja económico es llevado a su valor presente para determinar el tiempo que se demora en recuperar el capital invertido. En la Tabla 87 se muestra el detalle del cálculo, donde se aprecia que a partir del cuarto año se recupera la inversión.

TABLA 87: PERIODO DE RECUPERO

Descripción	Flujo de caja	Flujo descontado	Acumulado
Año 0	- 2,642,344		
Año 1	1,036,312	901,141	901,141
Año 2	1,062,864	803,678	1,704,819
Año 3	1,068,590	702,615	2,407,434
Año 4	1,065,945	609,458	3,016,892
Año 5	1,065,799	529,891	3,546,782
Año 6	1,064,509	460,217	4,006,999
Año 7	1,072,731	403,279	4,410,278
Año 8	1,080,953	353,366	4,763,644
Año 9	1,089,175	309,612	5,073,256
Año 10	1,097,397	271,260	5,344,515

Fuente: Elaboración propia

7.9. Análisis de sensibilidad

Los factores a evaluar en el análisis de sensibilidad son: precio del maíz morado (crudo), tipo de cambio, precio del producto (caja de antocianina) y variaciones de la demanda.

7.9.1. Variaciones en el costo del maíz morado

El maíz morado como recurso natural está sometido a alzas y bajas en el precio, debido a su estacionalidad, en la Tabla 88 se muestra el cambio de los indicadores respecto a la variación del precio de la materia prima.

TABLA 88: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD - PRECIO DEL MAÍZ MORADO

Escenario	Precio del maíz	TIR (económico)	VAN (económico)	TIR (financiero)	VAN (financiero)
15%	1.92	30.60%	2,140,345	42.99%	2,369,136
10%	1.84	32.45%	2,306,579	45.84%	2,532,518
5%	1.75	34.55%	2,493,593	49.09%	2,716,323
0%	1.67	38.50%	2,702,172	52%	2,901,531
-5%	1.59	38.43%	2,826,062	54.94%	3,043,088
-10%	1.50	40.61%	3,013,076	58.29%	3,226,893
-15%	1.42	42.57%	3,179,310	61.35%	3,390,275

Fuente: Elaboración propia

7.9.2. Variaciones en el tipo de cambio

La estabilidad económica del Perú tiene como resultado la estabilidad en la valoración del sol, el tipo de cambio influye en los niveles de ingresos por venta de colorante, la Tabla 89 muestra el cambio de los indicadores respecto a la variación en el tipo de cambio

TABLA 89: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD - TIPO DE CAMBIO

Escenario	Tipo de cambio	TIR (económico)	VAN (económico)	TIR (financiero)	VAN (financiero)
15%	3.75	52.68%	4,048,552	77.11%	4,247,911
10%	3.59	47.97%	3,599,758	69.53%	3,799,118
5%	3.42	43.24%	3,150,965	61.95%	3,350,325
0%	3.26	38.50%	2,702,172	52%	2,901,531
-5%	3.10	33.72%	2,253,379	46.91%	2,452,738
-10%	2.93	28.92%	1,804,585	39.44%	2,003,945
-15%	2.77	24.07%	1,355,792	32.01%	1,555,152

Fuente: Elaboración propia

7.9.3. Variaciones en el precio del producto (caja de antocianina)

La variable precio está directamente relacionada con la rentabilidad del proyecto, la Tabla 90 muestra el cambio de los indicadores respecto al precio del producto.

TABLA 90: ANÁLISIS DE LA SENSIBILIDAD - PRECIO DEL PRODUCTO

Escenario	Precio del producto*	TIR (económico)	VAN (económico)	TIR (financiero)	VAN (financiero)
15%	11,434	52.68%	4,048,552	77.12%	4,247,911
10%	10,937	47.97%	3,599,758	69.52%	3,799,118
5%	10,440	43.24%	3,150,965	61.95%	3,350,325
0%	9,943	38.50%	2,702,172	52%	2,901,531
-5%	9,446	33.73%	2,253,379	46.91%	2,452,738
-10%	8,949	28.92%	1,804,585	39.44%	2,003,945
-15%	8,452	24.07%	1,355,792	32.01%	1,555,152

* precio de la caja de antocianinas (25 kg)

Fuente: Elaboración propia

7.9.4. Variaciones en la demanda

La variación de la demanda influye en los costos directos y en los ingresos por ventas, la Tabla 91 muestra la variación de los indicadores respecto a la variación de la demanda.

TABLA 91: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD - DEMANDA

Escenario	Demanda (Tn)*	TIR (económico)	VAN (económico)	TIR (financiero)	VAN (financiero)
15%	50	59.29%	4,680,451	87.85%	4,879,810
10%	47	52.39%	4,021,025	76.65%	4,220,384
5%	45	45.46%	3,361,598	65.51%	3,560,958
0%	43	38.50%	2,702,172	52%	2,901,531
-5%	41	31.47%	2,042,745	43.40%	2,242,105
-10%	39	24.37%	1,383,319	32.47%	1,582,679
-15%	37	17.14%	723,893	21.62%	923,252

* la variación de la demanda afecta tanto a la producción de antocianinas como de harina de maíz

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. Conclusiones

Si es viable la instalación de una planta de procesamiento de antocianinas de maíz morado para exportación, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: en la parte técnica el método de extracción que genere los mayores rendimientos, en la parte económica los indicadores de rentabilidad del proyecto, y en la parte comercial el mercado meta al cual se dirige la exportación.

Las antocianinas de maíz morado es el cuarto colorante más exportado del Perú. En 2012 se exportaron 0.98 Tn aumentando a 10.2 Tn en 2017, las principales empresas que producen antocianinas de maíz morado son Pronex S.A. y Globenatural S.A. La matriz FODA propone como estrategia incursionar en el mercado de Estados Unidos ya que tiene una demanda más estable en comparación con Corea del Sur. En Estados Unidos el consumo per cápita de antocianinas es de 26 mg/día en productos procesados, proyectando una demanda insatisfecha promedio de 46 Tn para el periodo 2018 al 2027.

El proceso inicia con la recepción del maíz morado crudo con 8% a 12% de humedad, luego el marlo es separado del grano en un porcentaje de 20% p/p, seguidamente se reduce las partículas del marlo hasta 2 mm de diámetro, para facilitar la extracción del colorante. Al mismo tiempo se prepara una mezcla de agua y etanol (80:20) como solvente, a la temperatura de 50° C y acidulado hasta un pH de 4, para obtener un

rendimiento de extracción de 6%. El método de extracción elegido es por percolación, para ello el marlo triturado es colocado sobre una maya de acero en el tanque de extracción, se dispersa el solvente y diluye las antocianinas, el líquido extraído cae por gravedad al fondo del tanque. La disolución pasa por un filtro para retener las impurezas, luego se concentra hasta un porcentaje de 40% p/v, en un evaporador al vacío, para ello se calienta la solución a 60° C a una presión de 40 milibares, evitando la degradación del colorante. Para secar el concentrado se eligió el método por atomización o Spray Dryer, el cual produce un rocío en una corriente de aire caliente a 150° C, evitando la degradación de las antocianinas, el agua se evapora con rapidez hasta reducir el porcentaje de humedad a 1%, el polvo seco resultante es captado por una cámara de ventilación. Luego el colorante es envasado al vacío en bolsas de 5 kg, finalmente es etiquetado y empaquetado en cajas con capacidad de 5 bolsas cada una.

Según el método de evaluación de factores para la localización de la planta, se eligió el departamento de Lima con un puntaje de 3.07, por su disponibilidad de materia prima, abastecimiento de servicios y disponibilidad de terrenos industriales, también se eligió el distrito de Ate Vitarte con un puntaje de 2.45, por su cercanía al Mercado Mayorista de Lima (MML), costo de terrenos industriales (entre 1100 y 1400 \$/m²), disponibilidad de vías de acceso, insumos y cercanía a corredores industriales. Mediante el método de Guerchet se determinó el tamaño de la planta en 534 m², el diagrama de hilos determino la mejor distribución de las áreas. El proyecto producirá en promedio 6.2 Tn/año de

antocianinas, que corresponde de 12% a 15% de la demanda insatisfecha de Estados Unidos, el proyecto se ve limitado por la disponibilidad de materia prima que se estima en 560 Tn de maíz morado para el periodo proyectado, la capacidad máxima de la planta se estima en 6,4 Tn/año de antocianinas.

En la operación de desgranado se procesarán 2.3 Tn/día de maíz morado crudo, y se separarán 1,8 Tn de grano, con los cuales se obtendrá harina para los productores ganaderos. La operación de extracción generará 723 kg/día de marlo molido, el cual será reciclado para la elaboración de abono o compost. El evaporado generará 963 L/día de solvente, que serán reutilizados en el proceso productivo, una vez determinado su contenido de etanol.

La viabilidad económica y financiera vienen dadas por: el VAN económico y financiero estimados en S/. 2,702,172 y S/. 2,901,531 respectivamente, la TIR económico y financiero se estiman en 38.5% y 52%, mayores al COKemp de 11.49%. El ratio B/C es de 1.28, resultandos mayores los ingresos que los egresos. La inversión inicial se estima en S/. 2,642,344 el periodo de recupero de la inversión es de 4 años. Se estimó que la venta mínima anual debe ser de 74 cajas de antocianinas y 3,347 sacos de harina. El análisis de sensibilidad demuestra que, ante variaciones del precio del maíz morado, tipo de cambio, precio y demanda de las antocianinas de maíz morado los indicadores siguen siendo

favorables, finalmente los resultados de la evaluación económica y financiera demuestran la viabilidad del proyecto.

8.2. Recomendaciones

Realizar estudios complementarios para la gama de colores que se puede obtener de las antocianinas, según su pH, en aplicaciones como el teñido de prendas textiles, y elaboración de cosméticos, aprovechando la tendencia de la industria hacia colorantes naturales inocuos con el ser humano y con el ambiente.

Realizar estudios para la incursión en el mercado de Corea del Sur, tanto para la exportación de antocianinas de maíz morado como para otros colorantes.

Realizar estudios para mejorar la calidad de la materia prima, trabajando de la mano con los agricultores, suministrando semillas mejoradas como la PMV 581, resultando en marlos más oscuros.

Promover la utilización de antocianinas de maíz morado en la elaboración alimentos, por sus beneficios para la salud, su color intenso, y su bajo costo, como alternativa a los colorantes artificiales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA

- ADEX . (2016). *Tendencias News*. Lima: Area de inteligencia comercial - Adex .
- ADEX. (Lunes, 8 de Febrero de 2016). *nota en medios: El comercio*. Obtenido de http://www.adexperu.org.pe/images/Prensa/NotaenMedios/Notas/2elcomercio_8-2-16.pdf
- Adondevivir. (2018). *adondevivir.com*. Obtenido de <https://www.adondevivir.com/propiedades/terreno-3000-m2-zona-academica-u.-vallejo-idat-53309599.html>
- Affari. (06 de Agosto de 2018). *Affari*. Obtenido de <http://www.affari.com.ar/contttt.htm>
- Agro Noticias. (15 de agosto de 2018). *Agro Noticias*. Obtenido de <http://www.agronoticias.pe/tarifario/>
- Agrovin. (2018). *Ficha de datos de seguridad: Ácido cítrico* . España.
- Aimar, B., Gonzales, L., Oronel , J., Polombo, B., Ambrosino, A., Peralta, R., . . . Perez, G. (s.f.). aa.
- Ainia Centro Tecnológico. (2015). *Europa lider en el mercado de colorantes naturales*. Valencia - España: Redaccion Ainia.
- ALADI. (2017). *Asociacion Latinoamericana de Integracion - ALADI*. Obtenido de http://consultawebv2.aladi.org/sicoexV2/jsf/comercio_exterior_item_arancelario.seam
- Alvarez, D. (2017). Modelo de Plan HACCP. *Academia* , 11.
- Avellaneda, A. (2013). *Gestion Ambiental y Planificacion para el desarrollo* . Bogota: ECOE.
- Ayala Ruiz, L. E., & Arias Amaya, R. (2004). *Gerencia de Mercadeo, Ciencias economicas y administrativas* . Obtenido de <http://3w3search.com/Edu/Merc/Es/GMerc037.htm>
- BCRP, Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, Zofratatna, Banco de la Nación y empresas. (2016). *Anexo-memoria 2016-13*. Lima.
- Carrizo , P. (Junio de 2016). *UNCIENCIA (agencia universitaria de comunicacion de la ciencia, el arte y la tecnologia)*. Obtenido de <http://www.unciencia.unc.edu.ar/2016/junio/crean-la-primer-variedad-de-maiz-morado-adaptada-en-argentina>
- Centro de Comercio Internacional (ITC). (2017). *Trade Map*. Obtenido de <http://www.trademap.org/Index.aspx?lang=es>
- Cevallos Casals, B., & Cisneros Cevallos , L. (2003). Estabilidad de extractos acuosos a base de antocianinas de maiz morado andino, camote de color rojo comparado a colorantes sintéticos y naturales. *ELSEVIER*, 69-77.
- Chirinos, A. D. (2015). Plan estrategico para impulsar el consumo familiar de maiz morado, en la ciudad de Arequipa 2015. Arequipa, Tesis: Universidad catolica San Pablo, Arequipa, Perú: Tesis.

- Colliers International. (2017). *Reporte Industrial 1S* . Lima.
- Condorchem. (05 de Agosto de 2018). *Condorchem Envitech*. Obtenido de <https://condorchem.com/es/evaporadores/envidest-mvr-fc/>
- Contexto Ganadero. (2018). Harina de maíz, suplemento ganadero ideal para esta época. *Contexto Ganadero*.
- Corquiven. (2000). *Hoja de seguridad: Alcohol etílico*. Venezuela.
- CPX PERU. (28 de Abril de 2017). *CPX PERU Original Natural Foods*. Obtenido de www.cpxperu.com.pe
- Datosmacro . (2017). *Expansión*. Obtenido de Datosmacro.com : <http://www.datosmacro.com>
- DB SCHENKER. (2018). *Descripción de la capacidad y pesos brutos máximos por camión*.
- Domadoran, A. (2014). *Stern Nyu*. Obtenido de http://pages.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- Dpworldcallao. (06 de Agosto de 2018). *Dpworldcallao*. Obtenido de <https://www.dpworldcallao.com.pe/uploads/tarifario-2015-version-pagina-web.pdf>
- Drive, D. (2010). *Plataforma de navegacion en linea (OBP)*. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:105:-C06:ed-4:v1:en>
- Eficiencia dinámica . (05 de Agosto de 2018). *Eficiencia Dinamica S.R.L*. Obtenido de <http://www.efdingsrl.com/profarma.html>
- Elias Sansoni , J., & Gamero Collado , D. (1988). Obtencion del colorante a partir del maiz morado . *tesis para optar el titulo profesional de ingeniero químico*. Lima, Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingenieria .
- Empresa Municipal de Mercados S.A. (2017). *Gran Mercado Mayorista de Lima*. Obtenido de <http://www.emmsa.com.pe/index.php/estadisticas/volumen-y-precios-diarios>
- Espinoza, E. (2016). Semana de la tintoreria y acabados. *Mundo Textil nº 142*, 20-23.
- Eternit. (05 de Agosto de 2018). *Eternit*. Obtenido de <https://www.eternit.com.pe/es-es>
- Eternit. (05 de Agosto de 2018). *Eternit*. Obtenido de <https://www.eternit.com.pe/es-es/productos/galeria-de-productos/tanques/tanque-domestico>
- Famacin del Peru. (05 de Agosto de 2018). Obtenido de <http://www.famacin.com.pe/index.php/es/maquinarias-industriales/linea-agricola/desgranadora-de-maiz>
- FDA. (Abril de 2017). *US. Department of Health & Human Services*. Obtenido de <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=70.25>

- Food & Health Consulting . (15 de agosto de 2018). *Expo Ingredients*. Obtenido de <http://expoingredients.com/tarifas-planos>
- Forsyth, J. A. (2018). *Finanzas empresariales: Rentabilidad y valor*. Lima: Tarea Asociacion Grafica Educativa.
- Fusion Media Ltd. (10 de agosto de 2018). *Investing.com*. Obtenido de <https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield-historical-data>
- García Pastor, M. E. (Junio de 2016). Contenido de antocianos y compuestos fenólicos en diferentes frutos frescos y deshidratados. *Trabajo fin de Master*. Orihuela, España: Universidad Miguel Hernandez de Elche.
- Garzon, G. A. (2008). Las antocianinas como colorantes natrales y compuestos bioactivos. *Scielo*, 27-36.
- Gestion. (10 de agosto de 2018). Riesgo país de Perú sube y cierra en 1.35 puntos porcentuales. *Gestion*.
- Gómez Díaz, J., González Espinosa , E., Guerrero Estrella , D., & Rodríguez Zavala , O. (2013). Colorantes naturales: Una alternativa en el teñido de lana. 20. Mexico : DGDCUNAM Divulgacion de la ciencia (Universidad Nacional Autonoma de Mexico).
- Gorriti G., e. a. (2009). Extracción de Antocianinas de las corontas de Zea mays L. "maiz morado". *Ciencia e Investigacion Vol.12 N°2 (UNMSM)*, 64-74.
- Hernandez Bravo, J. (2002). *Gestiopolis-conocimiento en negocios* . Obtenido de La teoría de segmentacion de mercados .
- Hidalgo Jerez, M. (2013). Antocianos: Metabolismo y actividad biológica. *Tesis Doctoral* . Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid.
- Hidrostal. (05 de Agosto de 2018). *Hidrostal*. Obtenido de <http://www.hidrostal.com.pe/linea1.html>
- Hiromitsu, A., Noriko, K., & Yoshiaki, K. (2002). *San-Ei Gen F.F.I., Inc*. Obtenido de [http://www.ffcr.or.jp/zaidan/ffcrhome.nsf/7bd44c20b0dc562649256502001b65e9/1fbf0076d2b0a12949256a17001de57a/\\$FILE/199-6.pdf](http://www.ffcr.or.jp/zaidan/ffcrhome.nsf/7bd44c20b0dc562649256502001b65e9/1fbf0076d2b0a12949256a17001de57a/$FILE/199-6.pdf)
- iContainers. (06 de Agosto de 2018). *iContainers*. Obtenido de <https://www.icontainers.com/es/cotizaciones/LCL/ESBCN/PORT/ES/PELIM/PORT/PE/?w=2000&v=10.37&p=1&wu=KG&vu=CBM>
- INEI, BCRP. (2017). *Banco Central de Reserva del Perú*. Obtenido de <http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2016.html>
- Infotec. (05 de Agosto de 2018). *Grupo Infotec*. Obtenido de <https://www.infotec.com.pe/286-intermedio>

- Instituto Nacional del Cancer USA. (14 de Enero de 2014). *www.cancer.gov*. Obtenido de *www.usa.gov*: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/dieta/hoja-informativa-antioxidantes#r2>
- Jung-Tae, K., Beom-Young, S., Jin-Seok, L., Seong-Bum, B., Sun-Lim, K., Mi-Jung, K., . . . Young-Up, K. (2013). Teñido de telas naturales con hojas y tallos de maíz morado. *Instituto Nacional de Ciencias del Cultivo, RDA, Suwon 441-837, Corea*, 6.
- Justiniano Aysanoa, E. (2010). Fenología de la intensidad de color en corontas de maíz morado (*Zea mays* L.) en sus diferentes estados de desarrollo en la localidad de la Molina. *Tesis para optar grado de Magister*. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Koo, W. (2016). *Maíz morado Perú exportación histórica, Fuente: Sunat*. Lima: AGRODATA PERU.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2014). *Fundamentos de Marketing*. Pearson.
- La Comisión Europea. (11 de Noviembre de 2011). Reglamentos. *Diario oficial de la unión europea*, pág. 295.
- Lira Segura, J. (01 de Diciembre de 2015). Colorantes naturales peruanos no son dañinos para la salud. *Gestión*.
- Lira Segura, J. (13 de Septiembre de 2016). América Latina usa internet pero carece de desarrollo tecnológico. *Gestión*.
- Lira Segura, J. (14 de Octubre de 2016). Perú tendrá 50% más de startups pero aún seguirá en la cola de la región. *Gestión*.
- Lira Segura, J. (2017). Perú es el tercer mejor país para hacer negocios en la región. *Gestión*.
- Manchego, G. (10 de Julio de 2018). Construcción de una planta de procesamiento de antocianinas. (W. J. López, Entrevistador)
- Marzo, B. y. (2008). *Finanzas Corporativas*. Pearson.
- Mejía Nova, F. (18 de Agosto de 2017). Magister en Ingeniería Alimentaria. (W. J. Palaco López, Entrevistador)
- Mendoza, B. W. (15 de Abril de 2016). Marco Macroeconómico Multianual 2017-2019. *El Peruano*, págs. 17-27.
- Merck. (Jueves 30 de Marzo de 2017). *Cuidate Plus*. Obtenido de <http://www.cuidateplus.com/enfermedades/cancer/cancer-de-colon.html>
- MINEM. (2011). *Evolución de indicadores del mercado eléctrico*. Lima.
- MINEM. (Martes de Octubre de 2014). *Desarrollo Peruano*. Obtenido de Mapa Mundi de Nuestros TLC: <http://desarrolloperuano.blogspot.pe/2014/10/el-mapamundi-de-nuestros-tlc.html>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2012). *IV Censo Nacional Agropecuario*. INEI.

- Ministerio de agricultura, Chile. (Abril de 2017). *INIA Instituto de investigaciones agropecuarias* .
Obtenido de <http://www.inia.cl/alimentos/productos/>
- Mongkhlorattanasit, R., Charoon , K., Thaweporn , T., Nuttanan , S., Yanisa , L.-u.-t., & Nattadon , R. (2014). Estudio sobre la actividad del color de la tela de seda teñida con mazorca de maíz purpura: Efecto de la concentracion de mordientes metalicos usando el metodo post-mordating . *Scientific*, 4.
- NMI H&W Study. (2017). *Interes del consumidor que estan haciendo cambios en la industria* .
Sensient food colors.
- Port de Barcelona. (05 de Agosto de 2018). *Port de Barcelona*. Obtenido de
<http://www.portdebarcelona.cat/ca/web/Port-dels-Negocis/taxes1>
- PromPerú. (09 de Agosto de 2017). *SIICEX*. Obtenido de
http://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=234.00000
- PromperuStat. (29 de Agosto de 2017). *SIICEX*. Obtenido de www.siicex.gob.pe/promperustat/
- Proquimac food&farma, S.L. (2016). *Proquimac food&pharma - catalogo*. Obtenido de
<http://www.proquimac.com/wp-content/uploads/2016/11/PROQUIMACFOODPHARMA.pdf>
- Qiminet. (10 de agosto de 2018). *Quiminet.com*. Obtenido de
<https://www.quiminet.com/productos/etanol-alcohol-etilico-5458184535/precios.htm>
- Risco Mendoza, M., Avendaño Torres, E., Martínez Alca, A., Quispe Prado, R., Pérez Chauca, L., Aróstegui Gutiérrez, L., . . . Valdez Romani, L. A. (2007). *Conociendo la cadena productiva del maíz morado en Ayacucho* . Ayacucho: Solid Perú.
- Salinas Moreno, Y., Soria Ruiz , J., & Espinoza Trujillo, E. (2010). Aprovechamiento y distribucion del maíz azul en el estado de México . *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agricolas y Pecuarias* , 17-18.
- Sapag Chain, N., Sapag Chain , R., & Sapag P., J. (2014). *Preparacion y evaluacion de proyectos (sexta edicion)*. Mc Graw Hill .
- SBS. (2018). *Cotizacion de oferta y demanda* .
- SBS. (Martes 06 de Junio de 2018). *Superintendencia de Banca, Seguros y AFP*. Obtenido de
https://www.sbs.gob.pe/app/pp/SISTIP_PORTAL/Paginas/Publicacion/TipoCambioPromedio.aspx
- SEDAPAL. (2017). *Boletin oficial*. Lima: El peruano.
- Serpost. (10 de agosto de 2018). *Serpost*. Obtenido de
<http://www.serpost.com.pe/calculaRC2/calculador.jsp>
- Siccha, A., & Lock de Ugaz, O. (1995). Secado por atomización (Spray Dryer). *Revista de Química* , 2-10.

- SIICEX. (2017). *SIICEX-Partidas arancelarias del producto esportadas en los ultimos años*. Obtenido de http://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=160.00000
- Simag Industrial . (05 de Agosto de 2018). *Simag Industrial Perú* . Obtenido de <http://www.simagindustrialperu.com/>
- Sodimac. (05 de Agosto de 2018). *Sodimac*. Obtenido de <http://www.sodimac.com.pe>
- Soto Mooner, A., Ráez Guevara , L., & Roble Calderón , R. (2013). El maíz morado como materia prima industrial. *Producción y Gestión*, 85-91.
- Spray Process Ltda. (s.f.). *Secado Spray*. Obtenido de <http://secadospray.blogspot.pe/2006/03/secado-sprayspray-dryer-introduccion.html>
- Steve Troxer, J. w. (2000). *Departamento de Agricultura de Carolina del Norte*. Obtenido de <http://www.ncagr.gov/fooddrug/espanol/documents/fda.pdf>
- Tai Loy. (05 de Agosto de 20218). *Tailoy*. Obtenido de www.tailoy.com.pe/
- Takanori, T., Fumihiko, H., Koji, U., Hiromitsu, A., & Toshihiko, O. (2003). El color de maiz morado rica en cianidina 3-O-B-D-glucosa en la dieta previene la obesidad y mejora la hiperglucemia en ratones . *JN The journal of nutrition* .
- Thermex . (05 de Agosto de 2018). *Thermex Industrial*. Obtenido de <http://www.thermexindustrial.com/espanol.pdf>
- Triami Media . (10 de agosto de 2018). *inflation.eu*. Obtenido de <https://es.inflation.eu/tasas-de-inflacion/estados-unidos/inflacion-historica/ipc-inflacion-estados-unidos-2018.aspx>
- USDA. (2014). *Noncitrus fruits and nuts final estimates 2007-2012*. National Agricultural Statistics Service.
- Valera Moreno, R., & Tresierra Tanaka, A. (2017). *Finanzas Corporativas*. Piura: Universidad de Piura.
- Vyma ingenieros. (05 de Agosto de 2018). *www.vyma.com*. Obtenido de <http://www.vyma.com/es/mineria/molino-de-martillos>
- Zapata, L. M. (2014). Tesis . *Obtencion de extracto de antocianinas para ser utilizados como antioxidante y colorante en la industria alimentaria* . Universidad Politecnica de Valencia , Valencia, España.
- Zapler. (05 de Agosto de 2018). *Zapler*. Obtenido de <http://www.zapler.com/productos/equipos-de-manipuleo-de-carga>

APÉNDICE 1: MATRIZ DE COMPARACIÓN CUANTITATIVA

En esta matriz se compara las fortalezas con las debilidades (EFI) y las oportunidades con las amenazas (EFE). Primero se compara uno a uno cada factor según su preferencia, como se determina en la Tabla I, para determinar su peso.

TABLA I: ESCALA DE CALIFICACIÓN NUMÉRICA SEGÚN PREFERENCIA

Planteamiento verbal de la preferencia	Calificación numérica
Extremadamente preferible	9
Entre muy fuertemente y extremadamente preferible	8
Muy fuertemente Preferible	7
Entre fuertemente y muy fuertemente preferible	6
Fuertemente preferible	5
Entre moderadamente y fuertemente preferible	4
Moderadamente Preferible	3
Entre igualmente y moderadamente preferible	2
Igualmente, preferible	1

Fuente: elaboración propia

TABLA II: CÁLCULO DE PESOS MATRIZ (EFI)

N°	FACTOR	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Oferta de productos innovadores de acuerdo a la preferencia del consumidor		1	3	1	5	3	5	2
2	Profesionales expertos en el área de producción de colorantes	1		1	2	4	4	4	1
3	Atención personalizada a los clientes	0.33	1		1	7	6	3	1
4	Productos de alta calidad a precios razonables	1	0.5	1		1	1	1	3
5	Reutilización de la coronta molida, en el proceso de extracción	0.2	0.25	0.14	1		5	5	7
6	La calidad del producto está sujeta a las condiciones de transporte y almacenamiento	0.33	0.25	0.17	1	0.2		1	3
7	El rendimiento de las antocianinas por Kg de coronta depende de la calidad de maíz morado	0.2	0.25	0.33	1	0.2	1		8
8	Fuerza de ventas limitado	0.5	1	1	0.33	0.14	0.33	0.13	
	TOTAL	3.57	4.25	6.64	7.33	17.54	20.33	19.13	25

Fuente: Elaboración propia

TABLA III: MATRIZ DE COMPARACIÓN CUANTITATIVA (EFI)

N°	FACTOR	1	2	3	4	5	6	7	8	PES O
1	Oferta de productos innovadores de acuerdo a la preferencia del consumidor		0.24	0.45	0.14	0.29	0.15	0.26	0.08	0.20
2	Profesionales expertos en el área de producción de colorantes	0.28		0.15	0.27	0.23	0.20	0.21	0.04	0.17
3	Atención personalizada a los clientes	0.09	0.24		0.14	0.40	0.30	0.16	0.04	0.17
4	Productos de alta calidad a precios razonables	0.28	0.12	0.15		0.06	0.05	0.05	0.12	0.10
5	Reutilización de la coronta molida, en el proceso de extracción	0.06	0.06	0.02	0.14		0.25	0.26	0.28	0.13
6	La calidad del producto está sujeta a las condiciones de transporte y almacenamiento	0.09	0.06	0.03	0.14	0.01		0.05	0.12	0.06
7	El rendimiento de las antocianinas por Kg de coronta depende de la calidad de maíz morado	0.06	0.06	0.05	0.14	0.01	0.05		0.32	0.09
8	Fuerza de ventas limitado	0.14	0.24	0.15	0.05	0.01	0.02	0.01		0.08

Fuente: Elaboración propia

Se calificará con puntajes de 1 a 4, donde:

- 1 representa: debilidad mayor
- 2 representa: debilidad menor
- 3 representa: fuerza menor
- 4 representa: fuerza mayor

TABLA IV: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS (EFI)

Nº	FACTOR	PESO	PUNTAJE	TOTAL
1	Oferta de productos innovadores de acuerdo a la preferencia del consumidor	0.20	4	0.80
2	Profesionales expertos en el área de producción de colorantes	0.17	3	0.51
3	Atención personalizada a los clientes	0.17	4	0.68
4	Productos de alta calidad a precios razonables	0.10	4	0.40
5	Reutilización de la coronta molida, en el proceso de extracción	0.13	3	0.39
6	La calidad del producto está sujeta a las condiciones de transporte y almacenamiento	0.06	2	0.12
7	El rendimiento de las antocianinas por Kg de coronta depende de la calidad de maíz morado	0.09	2	0.18
8	Fuerza de ventas limitado	0.08	1	0.08
TOTAL				3.16

Fuente: Elaboración propia

TABLA V: CÁLCULO DE PESOS MATRIZ (EFE)

N°	FACTOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Alto poder antioxidante		1	1	3	5	3	3	2	5	3	1	1	1	1	1	7	1
2	El Perú es el principal productor de antocianinas de maíz morado	1		1	1	1	7	7	7	5	5	3	7	7	5	3	7	8
3	Bajo costo de la coronta del maíz morado	1	1		5	3	8	7	5	5	5	3	2	2	5	1	3	7
4	Apoyo para emprendedores por parte del gobierno	0.33	1	0.2		5	7	3	9	9	3	1	1	1	8	3	5	6
5	Ingreso a La Asociación de Exportadores (ADEX)	0.2	1	0.33	0.2		1	3	7	4	4	1	6	6	7	3	3	5
6	Mercado mundial de colorantes en crecimiento	0.33	0.14	0.13	0.14	1		6	1	1	1	1	2	2	5	3	3	5
7	Posible sustituto para el carmín de cochinilla	0.33	0.14	0.14	0.33	0.33	0.17		2	2	1	1	3	2	2	1	1	2
8	Consumidores quieren colorantes naturales en productos alimenticios	0.5	0.14	0.2	0.11	0.14	1	0.5		1	1	1	7	1	1	3	5	5
9	Las empresas textiles buscan colorantes que contaminen menos, para reducir el consumo de agua, Decreto Supremo N.º 003-2002-PRODUCE	0.2	0.2	0.2	0.11	0.25	1	0.5	1		1	1	1	1	5	1	5	7
10	Regulaciones más estrictas para productores de alimentos	0.33	0.2	0.2	0.33	0.25	1	1	1	1		3	5	5	1	2	2	5
11	Acuerdos comerciales con los países pertenecientes a: Cooperación Económica Asia Pacífico (APEC), Unión Europea, Mercosur, EFTA, CAN	1	0.33	0.33	1	1	1	1	1	1	0.33		1	1	3	2	2	7
12	El PBI per cápita de Estados Unidos al 2016 es de 4 786 dólares mensuales	1	0.14	0.5	1	0.17	0.5	0.33	0.14	1	0.2	1		1	7	5	2	6
13	Corea del Sur mantiene un crecimiento económico sostenido reflejado en su PBI per cápita de 2 294 dólares mensuales al 2016	1	0.14	0.5	1	0.17	0.5	0.5	1	1	0.2	1	1		6	5	2	6
14	Oferta peruana de antocianinas no cubre la demanda	1	0.2	0.2	0.13	0.14	0.2	0.5	1	0.2	1	0.33	0.14	0.17		1	1	1
15	Baja utilización de antocianinas en la industria de colorantes naturales	1	0.33	1	0.33	0.33	0.33	1	0.33	1	0.5	0.5	0.2	0.2	1		1	1
16	Oferta estacional de maíz morado	0.14	0.14	0.33	0.2	0.33	0.33	1	0.2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1		1
17	Inestabilidad en los precios de las antocianinas	1	0.13	0.14	0.17	0.2	0.2	0.5	0.2	0.14	0.2	0.14	0.17	0.17	1	1	1	

	TOTAL	10.36	6.23	6.40	14.04	18.31	32.23	35.83	38.87	37.84	26.93	19.47	38.01	31.04	59.00	36.00	50.00	73
--	-------	-------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	----

Fuente: Elaboración propia

TABLA VI: MATRIZ DE COMPARACIÓN CUANTITATIVA (EFE)

N°	FACTOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	PESO
1	Alto poder antioxidante		0.16	0.16	0.21	0.27	0.09	0.08	0.05	0.13	0.11	0.05	0.03	0.03	0.02	0.03	0.14	0.01	0.09
2	El Perú es el principal productor de antocianinas de maíz morado	0.10		0.16	0.07	0.05	0.22	0.20	0.18	0.13	0.19	0.15	0.18	0.23	0.08	0.08	0.14	0.11	0.13
3	Bajo costo de la coronta del maíz morado	0.10	0.16		0.36	0.16	0.25	0.20	0.13	0.13	0.19	0.15	0.05	0.06	0.08	0.03	0.06	0.10	0.13
4	Apoyo para emprendedores por parte del gobierno	0.03	0.16	0.03		0.27	0.22	0.08	0.23	0.24	0.11	0.05	0.03	0.03	0.14	0.08	0.10	0.08	0.11
5	Ingreso a La Asociación de Exportadores (ADEX)	0.02	0.16	0.05	0.01		0.03	0.08	0.18	0.11	0.15	0.05	0.16	0.19	0.12	0.08	0.06	0.07	0.09
6	Mercado mundial de colorantes en crecimiento	0.03	0.02	0.02	0.01	0.05		0.17	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06	0.08	0.08	0.06	0.07	0.05
7	Posible sustituto para el carmín de cochinilla	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01		0.05	0.05	0.04	0.05	0.08	0.06	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03
8	Consumidores quieren colorantes naturales en productos alimenticios	0.05	0.02	0.03	0.01	0.01	0.03	0.01		0.03	0.04	0.05	0.18	0.03	0.02	0.08	0.10	0.07	0.04
9	Las empresas textiles buscan colorantes que contaminen menos, para reducir el consumo de agua, Decreto Supremo N° 003-2002-PRODUCE	0.02	0.03	0.03	0.01	0.01	0.03	0.01	0.03		0.04	0.05	0.03	0.03	0.08	0.03	0.10	0.10	0.04
10	Regulaciones más estrictas para productores de alimentos	0.03	0.03	0.03	0.02	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03		0.15	0.13	0.16	0.02	0.06	0.04	0.07	0.05
11	Acuerdos comerciales con los países pertenecientes a: Cooperación Económica Asia Pacífico (APEC), Unión Europea, Mercosur, EFTA, CAN	0.10	0.05	0.05	0.07	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.01		0.03	0.03	0.05	0.06	0.04	0.10	0.04
12	El PBI per cápita de Estados Unidos al 2016 es de 4 786 dólares mensuales	0.10	0.02	0.08	0.07	0.01	0.02	0.01	0.00	0.03	0.01	0.05		0.03	0.12	0.14	0.04	0.08	0.05
13	Corea del Sur mantiene un crecimiento económico sostenido reflejado en su PBI per cápita de 2 294 dólares mensuales al 2016	0.10	0.02	0.08	0.07	0.01	0.02	0.01	0.03	0.03	0.01	0.05	0.03		0.10	0.14	0.04	0.08	0.05
14	Oferta peruana de antocianinas no cubre la demanda	0.10	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.04	0.02	0.00	0.01		0.03	0.02	0.01	0.02
15	Baja utilización de antocianinas en la industria de colorantes naturales	0.10	0.05	0.16	0.02	0.02	0.01	0.03	0.01	0.03	0.02	0.03	0.01	0.01	0.02		0.02	0.01	0.03
16	Oferta estacional de maíz morado	0.01	0.02	0.05	0.01	0.02	0.01	0.03	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.02	0.03		0.01	0.02
17	Inestabilidad en los precios de las antocianinas	0.10	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02	0.03	0.02		0.02

Fuente: Elaboración propia

TABLA VII: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS (EFE)

N°	FACTOR	PESO	PUNTAJE	TOTAL
1	Alto poder antioxidante	0.09	4	0.36
2	El Perú es el principal productor de antocianinas de maíz morado	0.13	4	0.52
3	Bajo costo de la coronta del maíz morado	0.13	4	0.52
4	Apoyo para emprendedores por parte del gobierno	0.11	3	0.33
5	Ingreso a La Asociación de Exportadores (ADEX)	0.09	4	0.36
6	Mercado mundial de colorantes en crecimiento	0.05	4	0.20
7	Posible sustituto para el carmín de cochinilla	0.03	3	0.09
8	Consumidores quieren colorantes naturales en productos alimenticios	0.04	4	0.16
9	Las empresas textiles buscan colorantes que contaminen menos, para reducir el consumo de agua, Decreto Supremo N° 003-2002-PRODUCE	0.04	4	0.16
10	Regulaciones más estrictas para productores de alimentos	0.05	3	0.15
11	Acuerdos comerciales con los países pertenecientes a: Cooperación Económica Asia Pacífico (APEC), Unión Europea, Mercosur, EFTA, CAN	0.04	4	0.16
12	El PBI per cápita de Estados Unidos al 2016 es de 4 786 dólares mensuales	0.05	3	0.15
13	Corea del Sur mantiene un crecimiento económico sostenido reflejado en su PBI per cápita de 2 294 dólares mensuales al 2016	0.05	3	0.15
14	Oferta peruana de antocianinas no cubre la demanda	0.02	1	0.02
15	Baja utilización de antocianinas en la industria de colorantes naturales	0.03	2	0.06
16	Oferta estacional de maíz morado	0.02	2	0.04
17	Inestabilidad en los precios de las antocianinas	0.02	2	0.04
TOTAL				3.47

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 2: MATRIZ CUANTITATIVA DE IMPACTOS

Esta matriz tiene como función cuantificar la relevancia de cada estrategia planteada con cada fortaleza, oportunidad, debilidad y amenaza, de tal manera que se puedan clasificar las estrategias en principales y secundarias, según su impacto en el proyecto.

TABLA VIII: CALIFICACIÓN DE IMPACTOS

Calificación	Nivel
0	Ninguna
1	Baja
2	Media
3	Alta
4	Muy alta

Fuente: Elaboración propia

TABLA IX: MATRIZ CUANTITATIVA EN FUNCIÓN AL IMPACTO DE LAS ESTRATEGIAS CON LAS FORTALEZAS, DEBILIDADES, OPORTUNIDADES Y AMENAZAS (I)

		Diversificación del producto (extracto de maíz morado)		Investigación sobre el uso de antocianinas como pigmento para el teñido		Desarrollo del producto: envases, embalajes		Promoción comercial, participación en ferias y eventos	
Fortalezas	Pesos	Cali.	Total	Cali.	Total	Cali.	Total	Cali.	Total
Oferta de productos innovadores de acuerdo a la preferencia del consumidor	4	3	12	4	16	4	16	4	16
Profesionales expertos en el área de producción de colorantes	3	1	3	3	9	1	3	0	0
Atención personalizada a los clientes	4	1	4	0	0	1	4	3	12
Productos de alta calidad a precios razonables	4	2	8	1	4	4	16	4	16
Reutilización de la coronta molida, en el proceso de extracción	3	0	0	1	3	0	0	0	0
Debilidades									
La calidad del producto está sujeta a las condiciones de transporte y almacenamiento	2	0	0	0	0	4	8	1	2
El rendimiento de las antocianinas por Kg de coronta depende de la calidad de maíz morado	2	0	0	0	0	0	0	2	4
Fuerza de ventas limitado	1	1	1	0	0	1	1	2	2

Fuente: Elaboración propia

TABLA X: MATRIZ CUANTITATIVA EN FUNCIÓN AL IMPACTO DE LAS ESTRATEGIAS CON LAS FORTALEZAS, DEBILIDADES, OPORTUNIDADES Y AMENAZAS (II)

		Diversificación del producto (extracto de maíz morado)		Investigación sobre el uso de antocianinas como pigmento para el teñido		Desarrollo del producto: envases, embalajes		Promoción comercial, participación en ferias y eventos	
Oportunidades	Pesos	Cali.	Total	Cali.	Total	Cali.	Total	Cali.	Total
Alto poder antioxidante	4	3	12	0	0	3	12	4	16
El Perú es el principal productor de antocianinas de maíz morado	4	2	8	3	12	2	8	4	16
Bajo costo del maíz morado	4	3	12	2	8	1	4	1	4
Apoyo para emprendedores por parte del gobierno	3	2	6	3	9	2	6	3	9
Ingreso a La Asociación de Exportadores (ADEX)	4	1	4	1	4	1	4	4	16
Mercado mundial de colorantes en crecimiento	4	2	8	4	16	2	8	4	16
Tendencia en la industria a las etiquetas limpias (sin aditivos)	3	4	12	4	12	2	6	3	9
Consumidores quieren colorantes naturales en productos alimenticios	4	3	12	0	0	2	8	3	12
Las empresas textiles buscan colorantes que contaminen menos, para reducir el consumo de agua, Decreto Supremo N° 003-2002-PRODUCE	4	2	8	4	16	2	8	2	8
Regulaciones más estrictas para productores de alimentos	3	2	6	0	0	4	12	3	9
Acuerdos comerciales con los países pertenecientes a: Cooperación Económica Asia Pacífico (APEC), Unión Europea, Mercosur, EFTA, CAN	4	2	8	2	8	3	12	3	12
El PBI per cápita de Estados Unidos al 2016 es de 4 786 dólares mensuales	3	2	6	2	6	2	6	1	3
Corea del Sur mantiene un crecimiento económico sostenido reflejado en su PBI per cápita de 2 294 dólares mensuales al 2016	3	2	6	2	6	2	6	1	3
Amenazas									
Oferta peruana de antocianinas no cubre la demanda	1	1	1	1	1	2	2	3	3
Baja utilización de antocianinas en la industria de colorantes naturales	2	3	6	3	6	2	4	1	2
Oferta estacional de maíz morado	2	2	4	0	0	1	2	1	2
Inestabilidad en los precios de las antocianinas	2	2	4	1	2	1	2	3	6

Fuente: Elaboración propia

TABLA XI: MATRIZ CUANTITATIVA EN FUNCIÓN AL IMPACTO DE LAS ESTRATEGIAS CON LAS FORTALEZAS, DEBILIDADES, OPORTUNIDADES Y AMENAZAS (III)

		Promocionar el producto y sus beneficios en los diferentes mercados		Penetración de mercado en Estados Unidos y Corea del Sur		Proveer al agricultor semillas mejoradas, para una mejor calidad de MP		Establecer alianzas con proveedores	
Fortalezas	Pesos	Cali.	Total	Cali.	Total	Cali.	Total	Cali.	Total
Oferta de productos innovadores de acuerdo a la preferencia del consumidor	4	4	16	4	16	0	0	2	8
Profesionales expertos en el área de producción de colorantes	3	1	3	2	6	3	9	1	3
Atención personalizada a los clientes	4	1	4	4	16	0	0	2	8
Productos de alta calidad a precios razonables	4	3	12	4	16	3	12	3	12
Reutilización de la coronta molida, en el proceso de extracción	3	0	0	2	6	3	9	1	3
Debilidades									
La calidad del producto está sujeta a las condiciones de transporte y almacenamiento	2	1	2	3	6	2	4	2	4
El rendimiento de las antocianinas por Kg de coronta depende de la calidad de maíz morado	2	1	2	2	4	4	8	4	8
Fuerza de ventas limitado	1	2	2	3	3	2	2	1	1

Fuente: Elaboración propia

TABLA XII: MATRIZ CUANTITATIVA EN FUNCIÓN AL IMPACTO DE LAS ESTRATEGIAS CON LAS FORTALEZAS, DEBILIDADES, OPORTUNIDADES Y AMENAZAS (IV)

Oportunidades	Pesos	Promocionar el producto y sus beneficios en los diferentes mercados		Penetración de mercado en Estados Unidos y Corea del Sur		Proveer al agricultor semillas mejoradas, para una mejor calidad de MP		Establecer alianzas con proveedores	
		Cali.	Total	Cali.	Total	Cali.	Total	Cali.	Total
Alto poder antioxidante	4	4	16	3	12	4	16	0	0
El Perú es el principal productor de antocianinas de maíz morado	4	4	16	4	16	3	12	3	12
Bajo costo del maíz morado	4	1	4	1	4	4	16	4	16
Apoyo para emprendedores por parte del gobierno	3	3	9	4	12	1	3	2	6
Ingreso a La Asociación de Exportadores (ADEX)	4	3	12	4	16	1	4	1	4
Mercado mundial de colorantes en crecimiento	4	3	12	3	12	3	12	3	12
Tendencia en la industria a las etiquetas limpias (sin aditivos)	3	3	9	3	9	1	3	1	3
Consumidores quieren colorantes naturales en productos alimenticios	4	4	16	4	16	1	4	2	8
Las empresas textiles buscan colorantes que contaminen menos, para reducir el consumo de agua, Decreto Supremo N° 003-2002-PRODUCE	4	3	12	2	8	1	4	2	8
Regulaciones más estrictas para productores de alimentos	3	3	9	3	9	3	9	1	3
Acuerdos comerciales con los países pertenecientes a: Cooperación Económica Asia Pacífico (APEC), Unión Europea, Mercosur, EFTA, CAN	4	2	8	4	16	2	8	2	8
El PBI per cápita de Estados Unidos al 2016 es de 4 786 dólares mensuales	3	1	3	4	12	1	3	0	0
Corea del Sur mantiene un crecimiento económico sostenido reflejado en su PBI per cápita de 2 294 dólares mensuales al 2016	3	1	3	4	12	1	3	0	0
Amenazas									
Oferta peruana de antocianinas no cubre la demanda	1	3	3	3	3	4	4	4	4
Baja utilización de antocianinas en la industria de colorantes naturales	2	0	0	1	2	2	4	0	0
Oferta estacional de maíz morado	2	0	0	0	0	4	8	4	8
Inestabilidad en los precios de las antocianinas	2	3	6	2	4	1	2	2	4

Fuente: Elaboración propia

TABLA XIII: MATRIZ CUANTITATIVA EN FUNCIÓN AL IMPACTO DE LAS ESTRATEGIAS CON LAS FORTALEZAS, DEBILIDADES, OPORTUNIDADES Y AMENAZAS (V)

		Desarrollar nuevas tecnologías, en alianza con universidades		Desarrollar nuevos canales de distribución	
Fortalezas	Pesos	Cali.	Total	Cali.	Total
Oferta de productos innovadores de acuerdo a la preferencia del consumidor	4	4	16	2	8
Profesionales expertos en el área de producción de colorantes	3	2	6	4	12
Atención personalizada a los clientes	4	0	0	2	8
Productos de alta calidad a precios razonables	4	4	16	3	12
Reutilización de la coronta molida, en el proceso de extracción	3	1	3	0	0
Debilidades					
La calidad del producto está sujeta a las condiciones de transporte y almacenamiento	2	1	2	4	8
El rendimiento de las antocianinas por Kg de coronta depende de la calidad de maíz morado	2	1	2	1	2
Fuerza de ventas limitado	1	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

TABLA XIV: MATRIZ CUANTITATIVA EN FUNCIÓN AL IMPACTO DE LAS ESTRATEGIAS CON LAS FORTALEZAS, DEBILIDADES, OPORTUNIDADES Y AMENAZAS (VI)

Oportunidades	Pesos	Desarrollar nuevas tecnologías para el proceso y aplicaciones, en alianza con universidades		Desarrollar nuevos canales de distribución	
		Cali.	Total	Cali.	Total
Alto poder antioxidante	4	3	12	0	0
El Perú es el principal productor de antocianinas de maíz morado	4	3	12	2	8
Bajo costo del maíz morado	4	1	4	1	4
Apoyo para emprendedores por parte del gobierno	3	3	9	1	3
Ingreso a La Asociación de Exportadores (ADEX)	4	0	0	4	16
Mercado mundial de colorantes en crecimiento	4	2	8	3	12
Tendencia en la industria a las etiquetas limpias (sin aditivos)	3	1	3	1	3
Consumidores quieren colorantes naturales en productos alimenticios	4	2	8	1	4
Las empresas textiles buscan colorantes que contaminen menos, para reducir el consumo de agua, Decreto Supremo N° 003-2002-PRODUCE	4	3	12	0	0
Regulaciones más estrictas para productores de alimentos	3	2	6	1	3
Acuerdos comerciales con los países pertenecientes a: Cooperación Económica Asia Pacífico (APEC), Unión Europea, Mercosur, EFTA, CAN	4	1	4	4	16
El PBI per cápita de Estados Unidos al 2016 es de 4 786 dólares mensuales	3	0	0	2	6
Corea del Sur mantiene un crecimiento económico sostenido reflejado en su PBI per cápita de 2 294 dólares mensuales al 2016	3	0	0	2	6
Amenazas					
Oferta peruana de antocianinas no cubre la demanda	1	3	3	3	3
Baja utilización de antocianinas en la industria de colorantes naturales	2	3	6	1	2
Oferta estacional de maíz morado	2	1	2	0	0
Inestabilidad en los precios de las antocianinas	2	2	4	2	4

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 3: FOCUS GROUP DEL COMPETIDOR Y DISTRIBUIDOR

Focus Group del Distribuidor.

1. ¿Qué rubros de la industria compran mayor cantidad de colorantes naturales?, ¿Qué colorantes son los más demandados?

Andcotech: La industria de alimentos compra la mayor cantidad de colorantes naturales, por ejemplo, para la elaboración de embutidos, los colorantes que más se comercializan son el carmín y el annatto (achiote). Su utilización en la industria textil se basa en la moda, pero puede ser atendido temporalmente, por ejemplo, se puede utilizar las antocianinas para teñir chompas, pero solo se compran en época de invierno, por otro lado la necesidad de la alimentación es constante.

Seagro: La ventaja de elaborar alimentos para el ganado es que no necesita muchas homologaciones, es por eso que una gran parte de los colorantes naturales como la harina de marigold se destina a ese mercado, su precio es más barato y estable.

Imbarex: Los productos que más se exportan son carmín de cochinilla, bixina y norbixina del achiote, páprika y antocianinas de hibiscus, a más de cuarenta países a nivel mundial, a industrias de alimentos, cosméticos y farmacéuticos.

2. ¿Qué cantidades de colorantes naturales (Kg/mes) compran según rubro de la industria? ¿Con que frecuencia hacen el pedido de compra y que cantidad suelen pedir?

Andcotech: Las grandes empresas de colorantes como Hansen y Sensient compran entre una a dos toneladas de cochinilla, cada 45 días o cada dos meses, pero las pequeñas empresas compran entre 50 y 250

Kg, que pueden ser enviadas por barco o por avión, de igual forma para los demás colorantes.

3. ¿Cuál es el precio promedio (dólares/Kg) al cual venden las antocianinas?, ¿Lo venden en polvo o en líquido?

Globenatural: Las antocianinas de maíz morado, se venden en polvo, en concentraciones de 4% y 7.5%, los pedidos mínimos son de 10 Kg, generalmente llevan en cajas de 25 Kg. Y en líquido de 1% de concentración.

Pronex: Las antocianinas de maíz morado se venden en polvo al 7.5% de concentración a 135 dólares/Kg FOB, su disponibilidad es durante todo el año.

Agrocondor: la coronta de maíz morado crashed al 1,5% de antocianinas tiene un precio de 16 soles/Kg, proveniente de coronta de primera calidad, con una medida de 3,6 mm de malla perforada (no recomendada para filtrar colorantes). La coronta de maíz morado en polvo fino al 0.8% de concentración tiene un precio de 7,5 soles/Kg, con una medida de partícula menores a 2 mm, se cuenta con un stock de 10 TN.

Imbarex: Nosotros ofrecemos antocianinas de hibiscus, de color rojo, en polvo al 6% de concentración a 96 dólares/Kg y en líquido al 1% de concentración a 17 dólares/Kg, las antocianinas de maíz morado están agotadas.

4. ¿Considera que las antocianinas de maíz morado son un producto innovador que está en etapa de crecimiento?

Andcotech: Innovador no porque ha existido desde hace muchos años, pero si que es un mercado que está en crecimiento, dentro del

segmento de colores morado, las antocianinas tienen un futuro prometedor, sin embargo, hay otras fuentes de antocianinas que son más conocidas, como el camote, la zanahoria negra, etc. Debería usarse sus propiedades nutraceuticas, como el ser antioxidante, para promocionar su producto.

GNT: Nosotros no vendemos el principio activo puro, vendemos concentrados como ingrediente para la elaboración de alimentos, sin embargo, no utilizamos maíz morado para extraer antocianinas, utilizamos otras fuentes de antocianinas. Consideramos que la investigación y desarrollo de una empresa de este rubro debe proyectarse al etiquetado limpio, comercializando ingredientes (concentrados) en lugar de aditivos (colorantes), ya que están expuestos a procesos químicos.

Focus Group del competidor

4. ¿Cuántos competidores estima que hay en el mercado?

Seagro: En el mercado de colorantes naturales hay aproximadamente hay diez competidores

Andcotech: Las empresas que más se dedican a la producción y comercialización de antocianinas de maíz morado son Globenatural y Pronex, sin embargo, hace falta empresas que además de producir, incentiven este tipo de cultivos, como lo hizo el Grupo Inca, en los años 1990 con el cultivo de la cochinilla.

5. ¿Con que frecuencia los clientes hacen pedidos?, ¿Cuál es el tamaño del pedido?

Seagro: Los clientes nacionales (de alimentos para animales) hacen pedido una vez al mes, llegando a un total de 10 mil Kg mensuales.

Colorantes Naturales la Joya: Nosotros como acopiadores de cochinilla, vendemos nuestro producto en sacos de 100 Kg, y la mayoría de nuestros clientes son empresas de Lima.

Andcotech: las empresas grandes hacen pedidos de 1 o 2 TN de cochinilla seca, cada 45 días. Las empresas pequeñas piden entre 50 y 250 Kg de cochinilla. Dependiendo del cliente el envío es por barco o por avión.

6. ¿Utiliza algún medio de publicidad?, ¿Con que frecuencia?, ¿Dónde considera que se encuentra la atención del cliente?

Seagro: Si utilizamos internet, pero la mayoría de nuestros clientes pone su atención en revistas especializadas de alimentos para animales.

Andcotech: El internet y las ferias son una es una buena herramienta para contactar a clientes potenciales, sin embargo, para concretar una compra hay que enviar muestras, seguir al cliente hasta que de una de las muestras se obtenga el color deseado, si el pedido es rentable para la compañía se emite la orden de producción.

7. ¿Tuvo alguna dificultad para entrar en el mercado de colorantes naturales? ¿Cuál fue? ¿Qué medidas tomó para resolverlas?

Seagro: La dificultad para comercializar colorantes como las antocianinas es que tiene un precio de venta alto en comparación con otros colorantes sustitutos.

Colorantes Naturales la Joya: La gran cantidad de empresas que se dedican a colorantes naturales en Arequipa acopian cochinilla y lo transportan a Lima, por lo general el maíz morado sembrado por los agricultores es vendido a acopiadores o utilizado como alimento para el ganado. Hace años se pensó poner una planta, pero resultó ser muy costoso.

Andcotech: La informalidad de los agricultores hace que existan muchos intermediarios y que el precio de la materia prima aumente, sin embargo, los intermediarios cumplen la función de acopiar la materia prima, así las empresas compran a un solo proveedor. Para que desaparezcan los intermediarios los agricultores deberían asociarse y vender a las empresas con factura.

Imbarex: La integración hacia atrás es una buena forma de controlar la calidad, el precio de la materia prima, y para innovar con nuevos productos, reduciendo el poder de negociación de proveedores.

8. ¿Cuánto estima que fue la inversión inicial que hizo para abrir la empresa?

Seagro: Como fabricantes y comerciantes se tuvo una inversión de un millón de dólares aproximadamente.

Andcotech: Se debe tener en consideración la instalación de una planta de nivel alimenticio, para evitar futuras sanciones, por parte del cliente. Una planta dependiendo de su magnitud representa una inversión entre 1,5 millones y 2 millones de dólares.

APÉNDICE 4: ESTIMACION DE LA DEMANDA

La siguiente Tabla muestra el consumo de antocianinas en alimentos procesados en Tn/año en la población económicamente activa de Estados Unidos.

TABLA XV: DEMANDA DE ANTOCIANINAS EN ESTADOS UNIDOS 2012-2017

Año	Población EEUU (económicamente activa)	Consumo de antocianinas en alimentos preparados mg/día	Consumo de antocianinas Kg/año	Consumo de antocianinas Tn/año
2012	155,202,414	26	1,472,871	1,473
2013	156,507,567	26	1,485,257	1,485
2014	157,680,186	26	1,496,385	1,496
2015	158,795,701	26	1,506,971	1,507
2016	159,877,513	26	1,517,238	1,517
2017	161,104,176	26	1,528,879	1,529

Fuente: (Datosmacro , 2017)

APÉNDICE 5: OFERTA INTERNACIONAL DE ANTOCIANINAS EN ESTADOS UNIDOS

Un porcentaje de las importaciones de colorantes naturales a estados unidos están comprendidas en la partida 3203001000 (cochinilla, marigold, achiote, antocianinas, etc) y dentro de esta partida el 24% son antocianinas.

**TABLA XVI: ANTOCIANINAS EXPORTADAS DESDE EL MUNDO A ESTADOS UNIDOS
2012-2017**

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Colorantes naturales importados desde el mundo en Tn	3897	3910	4281	3544	4814	3509
Antocianinas Importadas en Tn	896.31	899	985	815	1107	807

Fuente: (Centro de Comercio Internacional (ITC), 2017)

APÉNDICE 6: OFERTA NACIONAL DE ANTOCIANINAS EN ESTADOS UNIDOS

Estados Unidos se destaca por su producción de bayas, frutas y hortalizas, de las cuales unas pocas contienen una alta concentración de antocianinas. De la producción total se destina un porcentaje para el consumo en fresco y otra para el procesamiento en la industria.

TABLA XVII: OFERTA NACIONAL DE ANTOCIANINAS EN ESTADOS UNIDOS

Fruto	Año	Total, procesado Tn/año	mg antocianinas/100 gr de muestra	Antocianinas kg (como colorante)
Arándano negro	2010	112	365	40,880
	2011	104	365	37,960
	2012	123	365	44,895
Arándano rojo	2007	2809.6	140	393,344
	2008	3399.2	140	475,888
	2009	2984.6	140	417,844
Frambuesa roja	2007	29.3	73	2,139
	2008	34.9	73	2,548
	2009	30.9	73	2,256
Frambuesa negra	2007	0.73	390	285
	2008	1	390	390
	2009	0.95	390	371
Mora	2007	25.5	245	6,248
	2008	19	245	4,655
	2009	22	245	5,390
Cereza	2007	37.9	122	4,624
	2008	29.7	122	3,623
	2009	40.3	122	4,917

Fuente: (Jerez, 2013), (Pastor, 2016) y (USDA, 2014)

APÉNDICE 7: UTILIZACION HISTÓRICA Y PROYECTADA DEL MAÍZ MORADO PARA LA EXTRACCIÓN DE ANTOCIANINAS

1. Utilización histórica

En la Tabla se muestra los usos que le dan al maíz morado.

TABLA XVIII: UTILIZACIÓN DE MAÍZ MORADO

Productos	Porcentajes
Harina (Api)	7%
Maíz morado entero	32%
Antocianinas	3%
Jugos	82%

Fuente: (Chirinos, 2015)

TABLA XIX: RENDIMIENTO DEL MAÍZ MORADO

Características	Porcentaje
Rendimiento del marlo	6%
% de peso del marlo en el maíz entero	20%

FUENTE: (Garzon, 2008)

TABLA XX: UTILIZACIÓN DEL MAÍZ MORADO PARA LA INDUSTRIA DE COLORANTES

Año	Producción de antocianinas (kg)	Utilización de maíz morado para la industria de colorantes (kg)
2012	976.5	70,465
2013	2125.02	153,342
2014	5080	366,575
2015	13940.23	1,005,934
2016	13995.68	1,009,935
2017	10201.89	736,173

Fuente: (Empresa Municipal de Mercados S.A., 2017) y (PromperuStat, 2017)

2. Utilización proyectada

- a) Proyección de la producción de maíz morado en Tn

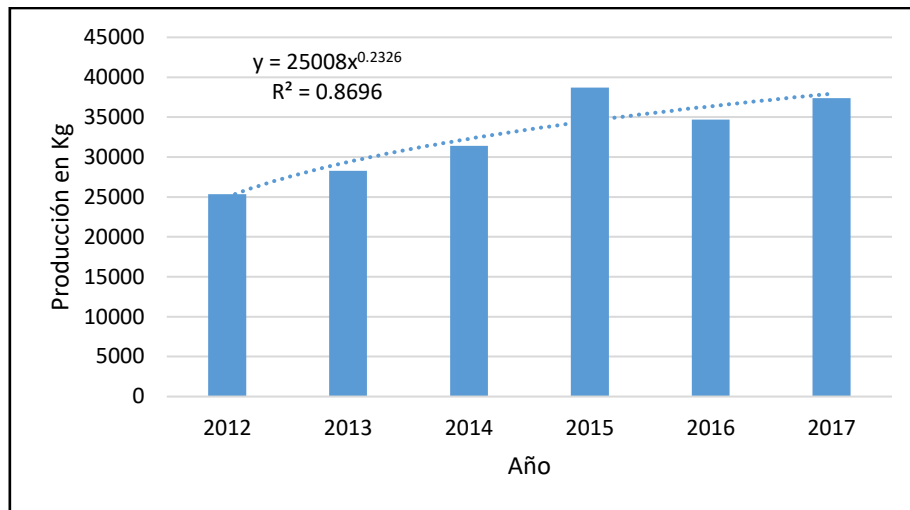


FIGURA I: PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ MORADO
Fuente: elaboración propia

Se proyectó la producción de maíz morado hasta el año 2027, el método utilizado fue el de regresión potencial, donde el coeficiente de determinación $r^2 = 0.8696$, significa que la estimación tiene un 87% de confianza (Sapag Chain, Sapag Chain , & Sapag P., 2014). La ecuación utilizada fue:

$$y(x) = 25008x^{0.2326}$$

Donde: $b_0 = 25008$, $b_1 = 0.2326$

$x = \text{número del periodo a proyectar}$, $r^2 = 0.8696$

b) Proyección de la utilización del maíz morado para la industria de colorantes

Se proyectó la utilización del maíz morado para la industria de colorantes hasta el año 2027, el método utilizado fue el de promedio móvil (Sapag Chain, Sapag Chain , & Sapag P., 2014), la ecuación utilizada fue:

$$Pm = \frac{\sum_{i=1}^n Ti}{n}$$

Donde: Pm es promedio móvil, $n = 5$ (periodos tomados para la proyección), Ti = oferta en el periodo i , i = periodo

APÉNDICE 8: MACROLOCALIZACIÓN Y MICROLOCALIZACIÓN

1. Macrolocalización

TABLA XXI: ESCALA DE CALIFICACIÓN NUMÉRICA SEGÚN PREFERENCIA

PLANTEAMIENTO VERBAL DE LA PREFERENCIA	CALIFICACIÓN NUMÉRICA
Extremadamente preferible	9
Entre muy fuertemente y extremadamente preferible	8
Muy fuertemente Preferible	7
Entre fuertemente y muy fuertemente preferible	6
Fuertemente preferible	5
Entre moderadamente y fuertemente preferible	4
Moderadamente Preferible	3
Entre igualmente y moderadamente preferible	2
Igualmente, Preferible	1

Fuente: Elaboración propia

TABLA XXII: MATRIZ DE COMPARACIÓN CUANTITATIVA DE FACTORES DE MACROLOCALIZACIÓN

Nº	FACTOR	1	2	3	4	5
1	Disponibilidad de la materia prima		7	3	4	3
2	Disponibilidad de mano de obra	0.14		1	1	5
3	Abastecimiento de servicios (agua, energía y eliminación de desechos)	0.33	1		1	5
4	Disponibilidad de terrenos industriales	0.25	1	1		3
5	Cercanía a puertos	0.33	0.2	0.2	0.33	
	TOTAL	1.05	9.2	5.2	6.33	16

Fuente: Elaboración propia

TABLA XXIII: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES DE MACROLOCALIZACIÓN

Nº	FACTOR	1	2	3	4	TOTAL
1	Disponibilidad de la materia prima		0.76	0.58	0.63	0.43
2	Disponibilidad de mano de obra	0.13		0.19	0.16	0.16
3	Abastecimiento de servicios (agua, energía y eliminación de desechos)	0.31	0.11		0.16	0.18
4	Disponibilidad de terrenos industriales	0.24	0.11	0.19		0.15
5	Cercanía a puertos	0.31	0.02	0.04	0.05	0.08

Fuente: Elaboración propia

TABLA XXIV: MÉTODO DE CALIFICACIÓN DE FACTORES DE MACROLOCALIZACIÓN

Calificación	Tn de maíz morado producidos	Meses de cosecha (mayor a 1 Tn)	Personas con educación superior (%)	Electricidad y agua (%)	Eliminación de desechos (%)	Disponibilidad de terrenos para la agroindustria (miles de hectáreas)	Cercanía a puertos (km)
1	0 a 7475	0 a 3	0% a 25%	Menor a 90%	0% a 25%	0 a 75	600 a 451
2	7476 a 14950	4 a 6	26% a 50%	91% a 93%	26% a 50%	75,1 a 150	450 a 301
3	14951 a 22425	7 a 9	51% a 75%	94% a 96%	51% a 75%	150,1 a 225	300 a 151
4	22 425 a más	10 a 12	76% a 100%	97% a 100%	76% a 100%	225,1 a 300	150 a 0

Fuente: Elaboración propia

TABLA XXV: EVALUACIÓN DE DATOS PARA LA MACROLOCALIZACIÓN

	Lima	Ancash	Arequipa	Ayacucho
Tn de maíz morado 2017	20 351	7 267	2 892	3 728
Meses de cosecha (mayor a 1000 Tn)	8	2	0	2
% de personas con educación superior	35.1%	17.2%	49.7%	13.4%
Electricidad %, agua %	99.2%, 86.2%,	96,6%, 90,7%,	95%, 90,3%,	92.3%, 93.1%,
Eliminación de desechos %,	90%,	61,8%	79,3%	47,5%
Disponibilidad de terrenos para la agroindustria (miles de hectáreas)	280,86	45,48	158,54	179,59
Cercanía a puertos (km)	Lima - Puerto del Callao: 12 km	Ancash – Puerto de Chimbote: 230,3 Km	Arequipa – Puerto de Matarani: 110 km	Ayacucho – Puerto del Callao: 573,6 km

Fuente: (Ministerio de Agricultura y Riego, 2012)

2. Microlocalización

TABLA XXVI: MATRIZ DE COMPARACIÓN CUANTITATIVA DE FACTORES DE MICROLOCALIZACIÓN

N°	FACTOR	1	2	3	4	5
1	Cercanía de la materia prima		5	3	4	7
2	Disponibilidad de vías principales	0.2		1	3	4
3	Costo de los locales industriales	0.33	1		5	7
4	Disponibilidad de insumos	0.25	0.33	0.2		3
5	Cercanía a corredores Industriales	0.14	0.25	0.14	0.33	
	TOTAL	0.92	6.58	4.34	12.33	21

Fuente: Elaboración propia

TABLA XXVII: MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES DE MICROLOCALIZACIÓN

N°	FACTOR	1	2	3	4	5	Peso
1	Cercanía de la materia prima		0.76	0.69	0.32	0.33	0.42
2	Disponibilidad de vías principales	0.22		0.23	0.24	0.19	0.18
3	Costo de los locales industriales	0.36	0.15		0.41	0.33	0.25
4	Disponibilidad de insumos	0.27	0.05	0.05		0.14	0.10
5	Cercanía a corredores Industriales	0.15	0.04	0.03	0.03		0.05

Fuente: Elaboración propia

TABLA XXVIII: MÉTODO DE CALIFICACIÓN DE FACTORES DE MICROLOCALIZACIÓN

Calificación	Cercanía de la materia prima (km)	Acceso a vías principales	Costo de los locales industriales	Disponibilidad de insumos	Cercanía a corredores Industriales
1	16 a 20	1 a 2	1351 a 1500	30.1 a 40 km	1
2	11 a 15	3 a 4	1201 a 1350	19.1 a 30 km	2
3	6 a 10	5 a 6	1051 a 1200	10.1 a 19 km	3
4	0 a 5	7 a 8	900 a 1050	0 a 10 km	4

Fuente: Elaboración propia

TABLA XXIX: EVALUACIÓN DE DATOS PARA LA MICROLOCALIZACIÓN

	El Agustino	Santa Anita	Atte	San Juan de Lurigancho
Cercanía de la materia prima (MML en km)	12	7.6	9.7	15
Disponibilidad de vías principales	Av. Nicolas Ayllón, 1N, 22	Av. Nicolas Ayllón, 1N	Av. Nicolas Ayllón, Circunvalación, 1S	Autopista Ramiro Priale, Av. Malecón Checa
Costo de los locales industriales (dólares/m ²)	1100-1400	1200-1350	1100-1400	923-937
Cercanía a corredores Industriales	Corredor industrial santa rosa	Corredor industrial Nycolas Ayllón	Corredor Industrial Nycolas Ayllón y Santa Rosa	Corredor Industrial Huachipa, Cajamarquilla y Campoy

Fuente: Elaboración propia

TABLA XXX: EVALUACIÓN DE DATOS PARA LA MICROLOCALIZACIÓN – DISPONIBILIDAD DE INSUMOS

		El Agustino	Santa Anita	Atte Vitarte	San Juan de Lurigancho
Industrias derivadas del alcohol	Calle los Martillos 5033, Urb. Industrial (el naranjal, los olivos)	27 min / 14.9 km	1h /20.9 Km	1 h 45 min / 27.7 Km	1 h / 21.6 Km
F y a representaciones S.A.C.	Av. La Paz 12526 San Miguel	40 min / 17.7 Km	48 min / 18.6 Km	1 h 46 min / 32 Km	1 h / 22 Km
Alcoholes y derivados S.G.	Calle el Laurel Mz. H lote 3 Urb. Los Sauces (Surquillo)	17 min / 6.8 Km	15 min / 3.9 Km	1 h / 17.9 Km	6 min / 2 Km
Abastecedores da Casa del Alcohol	Jirón El Cerezo 264 (Surquillo)	47 min / 13.6 Km	40 min /11 Km	45 min / 14.3 Km	58 min / 21.5 Km

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 9: CALCULO DE AREAS DE PRODUCCION

Para el coeficiente de elementos móviles se utilizará la siguiente fórmula:

$$K = \frac{hem}{2 \times hee},$$

hem es altura media del equipo móvil, hee es altura media del equipo estático.

Para el proyecto se determinó el valor de $K=0.3$

TABLA XXXI: ELEMENTOS MÓVILES

Cantidad de personas	Altura (m)	Altura promedio (m)
11	1.75	1.75

Fuente: Elaboración propia

TABLA XXXII: CÁLCULO DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN

ELEMENTOS FIJOS	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	n (cantidad)	N (lados de trabajo)	Ss	Sg	Se	Total (m²)
Desgranadora	1.5	1.04	1.85	2	3	1.56	9.4	3.3	14.2
Molino de martillos	1.9	1.26	1.22	1	2	2.39	4.8	2.2	9.3
Tanque de alimentación (750 L)	0.97	0.97	1.12	1	1	0.94	0.9	0.6	2.4
Tanque de extracción (1000 L)	1.232 ¹	1.031 ²	1.03	1	1	3.34	6.7	3.0	8.7
Tanques de almacenamiento (1100 L)	1.082	1.082	1.42	2	1	1.17	2.3	1.1	4.6
Evaporador	2	1.7	3.05	1	1	3.4	3.4	2.0	8.8
Spray Dryer	3	3	4.5	1	2	9	18.0	8.1	35.1
Total									83.2

¹ significa diámetro superior del tanque, ² significa diámetro inferior del tanque

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 10: DISEÑO DE LA PLANTA

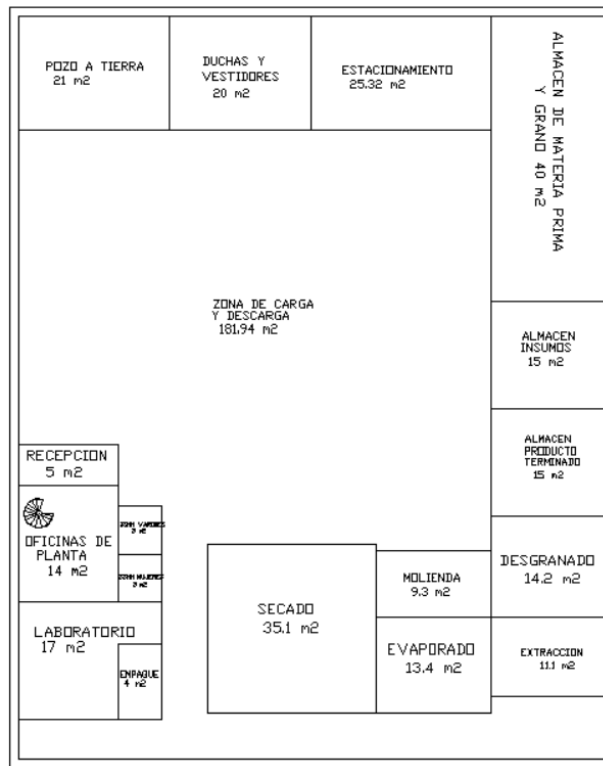


FIGURA II: PLANO ÁREAS PRIMER PISO

Fuente: Elaboración propia

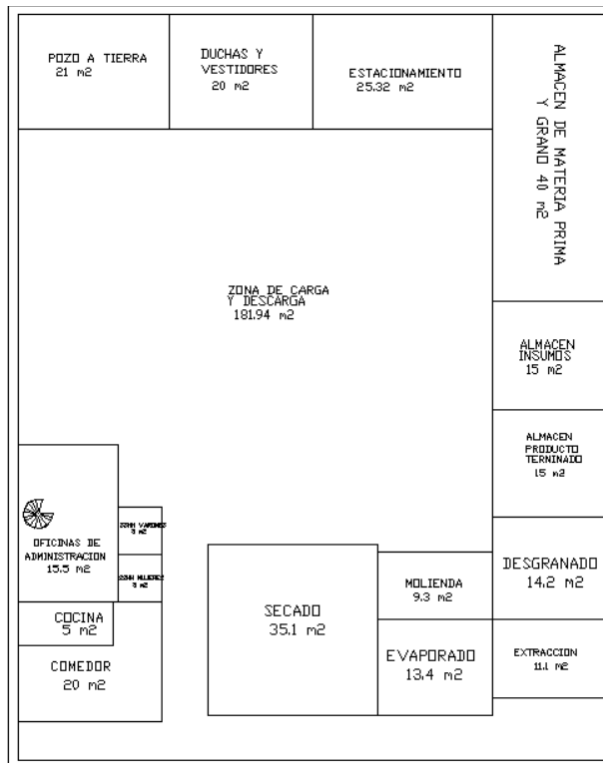


FIGURA III: PLANO ÁREAS SEGUNDO PISO

Fuente: Elaboración propia

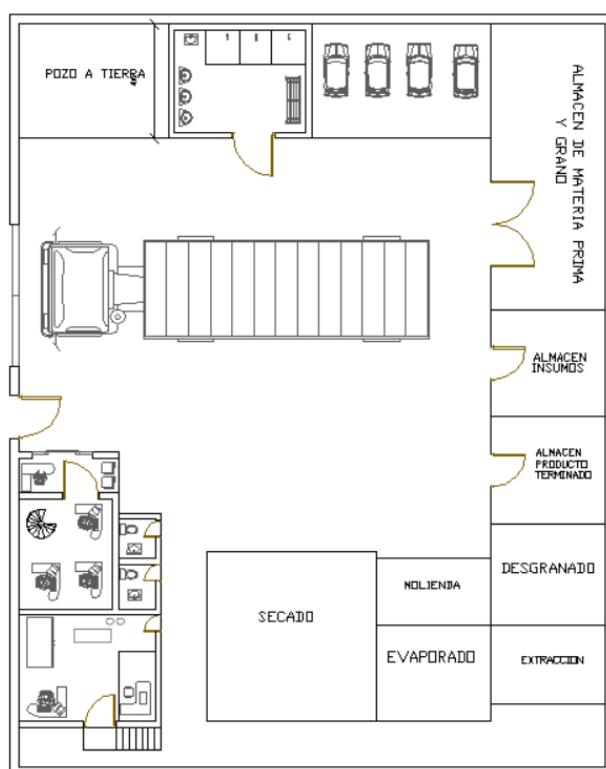


FIGURA IV: PLANO MOBILIARIO PRIMER PISO

Fuente: Elaboración propia

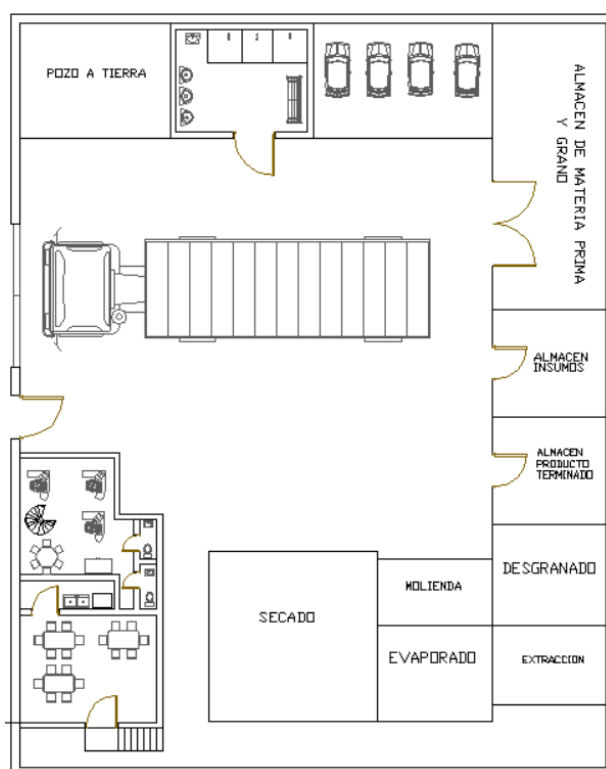


FIGURA V: PLANO MOBILIARIO SEGUNDO PISO

Fuente: Elaboración propia

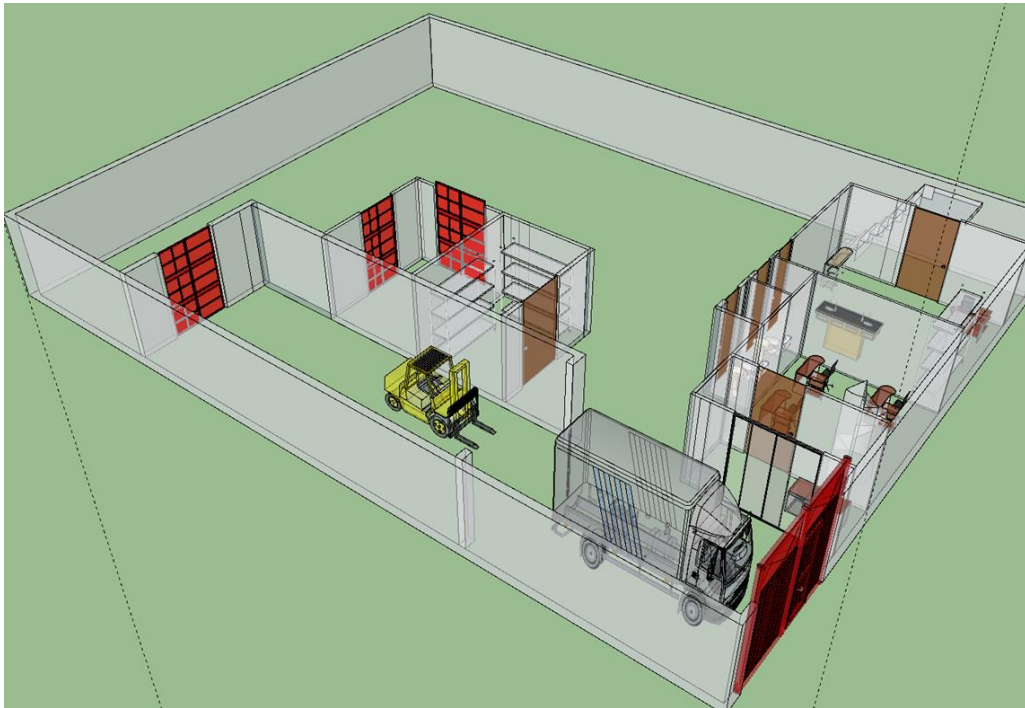


FIGURA VI: PLANO 3D PRIMER PISO
Fuente: Elaboración propia

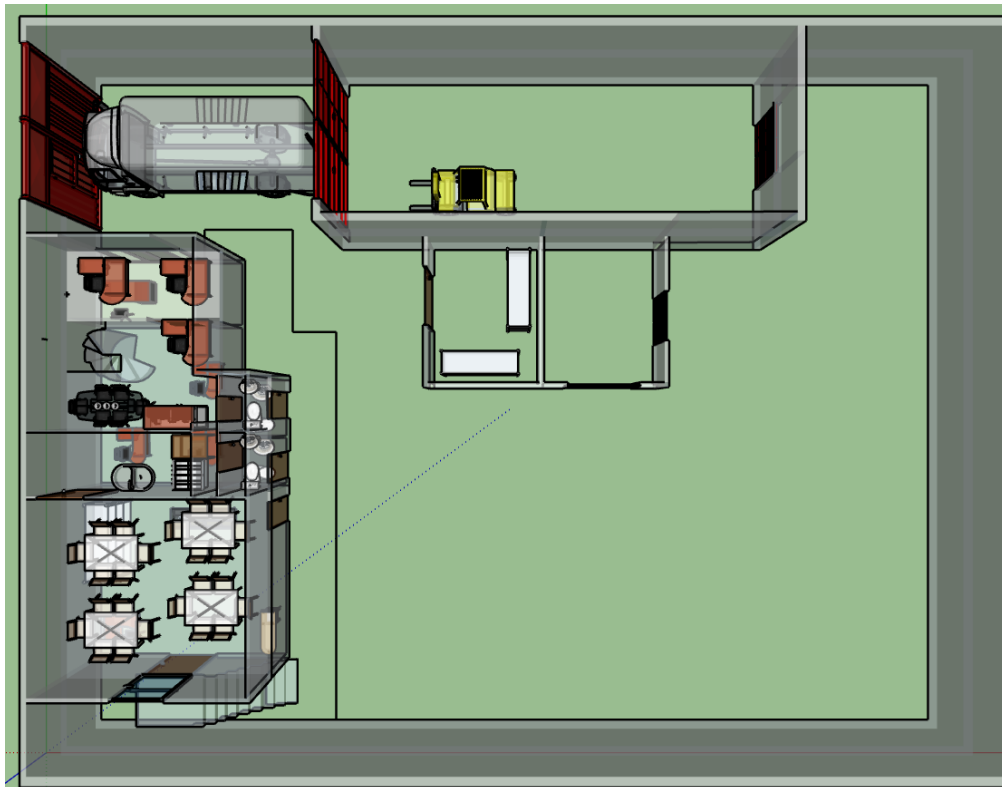


FIGURA VII: PLANO 3D SEGUNDO PISO
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

APÉNDICE 11: COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA

En la siguiente Tabla, se muestra el detalle del costo de la construcción de la planta en el distrito de Ate Vitarte.

TABLA XXXIII: COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA

	AMBIENTE	M2	S/. × m2	Costo	Costo
Primer Piso	Zona de Carga y Descarga	181.9	200	S/. 6,200.00	
	Almacén Materia Prima y Grano	40	200	S/. 8,000.00	
	Área de procesamiento	83.1	200	S/. 20,020.00	
	Almacén de Insumos	15	200	S/. 3,000.00	
	Almacén de Producto Terminado	15	200	S/. 3,000.00	
	SSHH Planta	6	1000	S/. 6,000.00	
	Pozo a tierra	21	200	S/. 4,200.00	
	Duchas y vestidores	20	400	S/. 8,000.00	S/. 88,820.00
	Estacionamiento	25.3	200	S/. 5,060.00	
	Recepción	5	200	S/. 1,000.00	
	Oficina de Planta	14	200	S/. 2,800.00	
	Laboratorio	17	200	S/. 3,400.00	
	Empaquetado	4	200	S/. 800.00	
	Camino peatonal	86.7	200	S 17,340.00	
Segundo Piso	Oficinas Administración	15.5	200	S/. 3,100.00	
	Cocina	5	200	S/. 1,000.00	
	Comedor	20	200	S/. 4,000.00	S/. 10,540.00
	Corredor	2.2	200	S/. 440.00	
	SSHH Administrativos	2	1000	S/. 2,000.00	
				TOTAL	S/. 99,360.00

Fuente: (Manchego, 2018)

APÉNDICE 12: COSTOS DE IMPORTACION

La empresa Condorchem Envitech tiene su centro en la ciudad española de Barcelona, en la provincia de Barcelona, Carrer de Suissa, 32, 08338 Premià de Dalt. El evaporador es de la serie Envidest LT PDE, de 2 m de largo, 1.7 m de ancho y 3.05 m de altura, 2 Tn de peso, para su envío se utilizará un contenedor Flat de 20 pies, como se muestra en la figura.

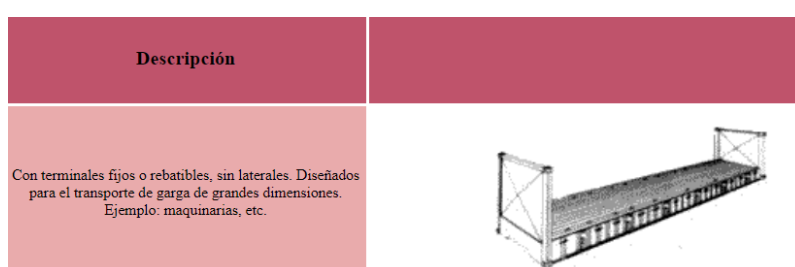


FIGURA VIII: CONTENEDOR FLATRACK

Fuente: (Affari, 2018)

El puerto de salida será el puerto de Barcelona, en la Tabla se muestran las tasas del puerto.

TABLA XXXIV: TASAS DEL PUERTO DE BARCELONA

Descripción de la tasa	Costo €	Costo en S/.
Carga y descarga de mercancía (Tn)	1.06	4
Uso del puerto (zona 2 – AL4)	56.32	212.3
Uso del muelle	1.2	4.52

Fuente: (Port de Barcelona, 2018)

La siguiente Tabla muestra el costo de flete, seguro, y gastos administrativos, el envío será directo desde el puerto de Barcelona hasta el puerto del Callao, tendrá una duración de 20 días. El recorrido del puerto del Callao al distrito de Ate Vitarte será de 30 km y durará 56 minutos.

Descripción	Costo en \$	Costo en S/.
Flete por Tn	427	1392
Seguro (5% del precio FOB)	843	2748
Gastos administrativos	11	35.86
Transporte en Perú	200	652

TABLA XXXV: COSTO DE IMPORTACIÓN (PUERTO DE BARCELONA)

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En el puerto del Callao se tendrán las siguientes tasas:

Descripción	Costo en \$	Costo en S/.
Carga y descarga de mercancía (Tn)	29	94.54
Control de salida (Tn)	8	26
Uso de área operativa	75	244.5

TABLA XXXVI: COSTO DE IMPORTACIÓN (PUERTO DEL CALLAO)

Fuente: (Dpworldcallao, 2018)

Se deberá pagar los siguientes impuestos:

TABLA XXXVII: COSTOS DE IMPORTACIÓN (IMPUESTOS)

Descripción	Tasa
IGV	18%
IPM	2%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Por último, se tiene los gastos por importación.

TABLA XXXVIII: COSTO TOTAL DE IMPORTACIÓN

Descripción	Costo en S/.
Puerto de Barcelona	224.82
Flete	2,784
Puerto de Perú	485.58
Seguro	2,748
Transporte en Perú	652
Total	6,894

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

APÉNDICE 13: CALCULO DEL DÉFICIT ACUMULATIVO

En la siguiente Tabla se muestran los ingresos por ventas pronosticadas para el primer año y los desembolsos efectivos, calculándose su diferencia y acumulando la misma. Se estimó que el capital de trabajo es de S/.724,927 por ser el déficit acumulado máximo.

TABLA XXXIX: TOTAL DE GASTOS DE LA AGENCIA (EN SOLES)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Total, de ingresos			297,153	297,153	297,153	297,153	297,153	297,153	297,153	297,153	297,153	297,153
Total, de egresos	-87,950	-184,591	-184,591	-184,591	-184,591	-184,591	-184,591	-184,591	-184,591	-184,591	-184,591	-184,591
Materia prima		97,556	97,556	97,556	97,556	97,556	97,556	97,556	97,556	97,556	97,556	97,556
Mano de obra directa	2,654	2,654	2,654	2,654	2,654	2,654	2,654	2,654	2,654	2,654	2,654	2,654
Servicios	1,707	1,707	1,707	1,707	1,707	1,707	1,707	1,707	1,707	1,707	1,707	1,707
Costos Indirectos de fabricación	39,638	38,704	38,704	38,704	38,704	38,704	38,704	38,704	38,704	38,704	38,704	38,704
Gastos administrativos	11,903	11,922	11,922	11,922	11,922	11,922	11,922	11,922	11,922	11,922	11,922	11,922
Gastos de venta	32,048	32,048	32,048	32,048	32,048	32,048	32,048	32,048	32,048	32,048	32,048	32,048
Saldo	-87,950	-184,591	112,562	112,562	112,562	112,562	112,562	112,562	112,562	112,562	112,562	112,562
Saldo acumulado		-272,541	-159,979	-47,417	65,144	177,706	290,268	402,830	515,392	627,954	740,516	853,078

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 14: COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA

En la Tabla se observa con detalle la remuneración del personal que trabaja en planta, las partidas exigidas por ley y sus montos por cada año.

TABLA XL: COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA (EN SOLES)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos del trabajador										
Número de operarios	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Salario (anualizado) (S/.930)	11,160	11,160	11,160	11,160	11,160	11,160	11,160	11,160	11,160	11,160
Asignación familiar (anualizado) (S/.85)	11,220	11,220	11,220	11,220	11,220	11,220	11,220	11,220	11,220	11,220
Total, remuneración bruta	22,380	22,380	22,380	22,380	22,380	22,380	22,380	22,380	22,380	22,380
Aportes y beneficios sociales										
ESSALUD (anualizado) (9%)	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014	2,014
CTS (anualizado) (8.33%)	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864
Gratificación por fiestas patrias (8.33%)	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864
Vacaciones (8.33%)	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864
Gratificación por navidad (8.33%)	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864	1,864
Total, aportes y beneficios sociales	9,471	9,471	9,471	9,471	9,471	9,471	9,471	9,471	9,471	9,471
Costo total	31,851	31,851	31,851	31,851	31,851	31,851	31,851	31,851	31,851	31,851

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 15: COSTOS DE MATERIALES DIRECTOS

a. Maíz morado crudo

- Precio histórico

En la figura se muestra la tendencia del precio del maíz morado

en soles

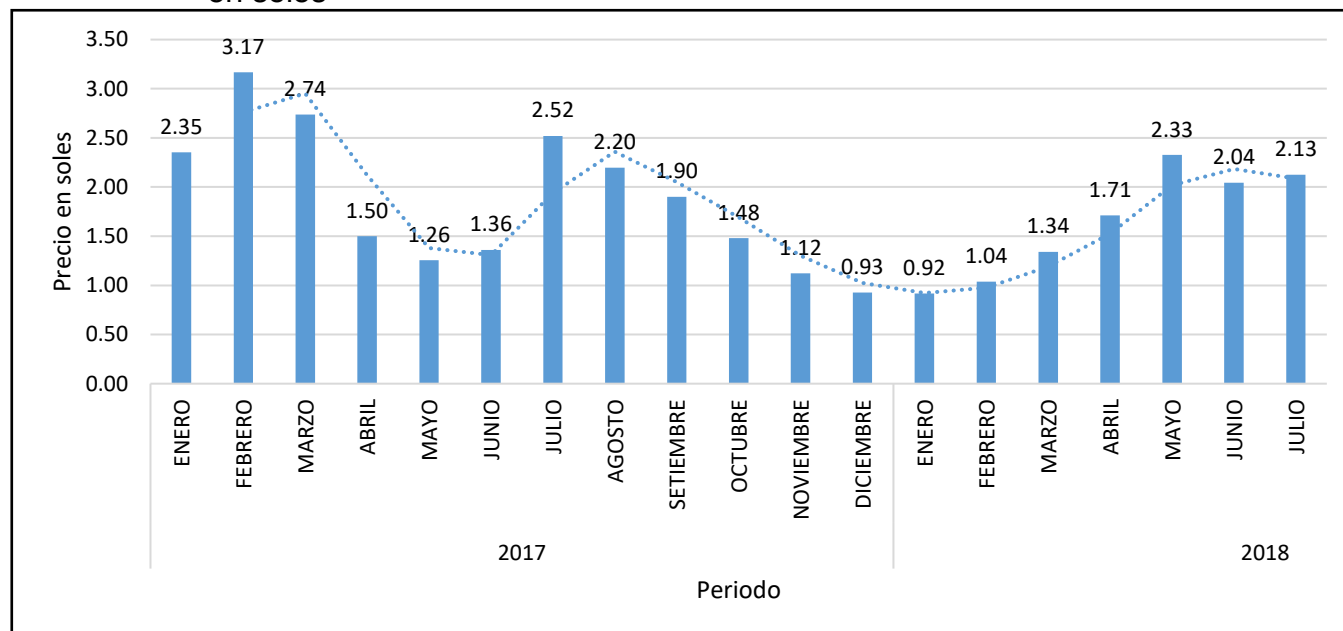


FIGURA IX: TENDENCIA DEL PRECIO DEL MAÍZ MORADO

Fuente: (MML, 2018)

- Proyección del precio

Se proyectó la utilización del maíz morado para la industria de colorantes hasta el año 2027, el método utilizado fue el de promedio móvil (Sapag Chain, Sapag Chain , & Sapag P., 2014), la ecuación utilizada fue:

$$Pm = \frac{\sum_{i=1}^n Ti}{n}$$

Donde:

“Pm” es promedio móvil, n = 19 (periodos tomados para la proyección),

“Ti” = oferta en el periodo i, “i” = periodo

En la tabla se muestra el precio proyectado para 10 años.

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Precio promedio (S/. / kg)	1.88	1.67	1.66	1.67	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68

TABLA XLI: TENDENCIA DEL PRECIO DEL MAÍZ MORADO

Fuente: Elaboración propia

- Costo de maíz morado crudo

En la Tabla se muestra el requerimiento en kg de maíz morado por año, el precio no contempla el IGV.

TABLA XLII: COSTO DE MAÍZ MORADO (EN SOLES)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Requerimiento de maíz morado(kg)	534,800	535,080	540,400	543,200	546,000	548,800	551,600	554,400	557,200	560,000
Precio por kg	1.67	1.66	1.67	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68
Costo de compra sin IGV	893,116	888,233	902,468	912,576	917,280	921,984	926,688	931,392	936,096	940,800
IGV	160,761	159,882	162,444	164,264	165,110	165,957	166,804	167,651	168,497	169,344

Fuente: Elaboración propia

b. Costo de etanol

La Tabla muestra el requerimiento de etanol por año, el precio no contempla el IGV.

TABLA XLIII: COSTO DE ETANOL (EN SOLES)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Litros requeridos	61,426	61,747	62,069	62,390	62,712	63,034	63,355	63,677	63,998.4	64,320
Precio (S/. / L)	0.815	0.815	0.815	0.815	0.815	0.815	0.815	0.815	0.815	0.815
Costo de compra sin IGV	50,062	50,324	50,586	50,848	51,110	51,372	51,634	51,897	52,159	52,421
IGV	9,011	9,058	9,105	9,153	9,200	9,247	9,294	9,341	9,389	9,436

Fuente: (Qiminet, 2018)

c. Costo de ácido cítrico

La Tabla muestra el requerimiento de etanol por año, el precio no contempla el IGV.

TABLA XLIV: COSTO DE ÁCIDO CÍTRICO (EN SOLES)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
kg requeridos	30,713	30,874	31,034	31,195	31,356	31,517	31,678	31,838	31,999	32,160
Precio (S/. / kg)	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26	3.26
Costo de compra sin IGV	100,124	100,648	101,172	101,696	102,221	102,745	103,269	103,793	104,317	104,842
IGV	18,022	18,117	18,211	18,305	18,400	18,494	18,588	18,683	18,777	18,871

Fuente: (Qiminet, 2018)

d. Bolsas y cajas

La Tabla muestra el requerimiento de etanol por año, el precio no contempla el IGV.

TABLA XLV: COSTO DE BOLSAS Y CAJAS (EN SOLES)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Bolsas requeridas	1,219	1,220	1,232	1,238	1,245	1,251	1,258	1,264	1,270	1,277
Precio por unidad	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Subtotal	366	366	370	372	373	375	377	379	381	383
Cajas requeridas	244	244	246	248	249	250	252	253	254	255
Precio por unidad	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Subtotal	195	195	197	198	199	200	201	202	203	204
Total, sin IGV	561	561	567	570	573	576	579	581	584	587
IGV	101	101	102	103	103	104	104	105	105	106

Fuente: (Qiminet, 2018)

e. Etiquetas

La Tabla muestra el requerimiento de etiquetas por año, el precio no contempla el IGV.

TABLA XLVI: COSTO DE ETIQUETAS (EN SOLES)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Unidades requeridas	1,463	1,464	1,479	1,486	1,494	1,502	1,509	1,517	1,524	1,532
Precio por unidad	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Costo de compra sin IGV	438.96	439.19	443.56	445.86	448.16	450.46	452.75	455.05	457.35	459.65
IGV	79	79	80	80	81	81	81	82	82	83

Fuente: (Qiminet, 2018)

f. Sacos

La Tabla muestra el requerimiento de sacos por año, el precio no contempla el IGV.

TABLA XLVII: COSTO DE SACOS (EN SOLES)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Unidades requeridas	10,656	10,661	10,767	10,823	10,879	10,935	10,990	11,046	11,102	11,158
Precio por unidad	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Costo de compra sin IGV	1,875	1,876	1,895	1,905	1,915	1,924	1,934	1,944	1,954	1,964
IGV	338	338	341	343	345	346	348	350	352	353

Fuente: (Qiminet, 2018)

g. Pabito

La Tabla muestra el requerimiento de pabito por año, el precio no contempla el IGV.

TABLA XLVIII: COSTO DEL PABILO (EN SOLES)

Costos variables	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
kg requeridos	53	53	54	54	54	55	55	55	56	56
Precio por unidad	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Costo de compra sin IGV	1492	1493	1507	1515	1523	1531	1539	1546	1554	1562
IGV	269	269	271	273	274	276	277	278	280	281

Fuente: (Qiminet, 2018)

APÉNDICE 16: PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA

La Tabla muestra la remuneración bruta anualizada de los trabajadores, la tabla muestra los aportes y beneficios sociales anualizados

TABLA XLIX: COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA (REMUNERACIÓN BRUTA)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Remuneración del trabajador (anualizado)										
Jefe de planta (S/. 3000)	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000
Supervisor de planta (S/. 1500)	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000
Supervisor de calidad (S/. 1500)	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000
Asistente de laboratorio 1 (S/. 1200)	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400
Asistente de laboratorio 2 (S/. 1200)	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400
Remuneraciones anualizadas	100,800	100,800	100,800	100,800	100,800	100,800	100,800	100,800	100,800	100,800
Asignación familiar (S/.85)	5,100	5,100	5,100	5,100	5,100	5,100	5,100	5,100	5,100	5,100
Total, remuneración bruta	105,900	105,900	105,900	105,900	105,900	105,900	105,900	105,900	105,900	105,900

Fuente: Elaboración propia

TABLA L: COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA (APORTES Y BENEFICIOS SOCIALES)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Aportes y beneficios sociales (anualizado)										
ESSALUD (9%)	9,531	9,531	9,531	9,531	9,531	9,531	9,531	9,531	9,531	9,531
CTS (8.33%)	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821
Gratificación por fiestas patrias (8.33%)	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821
Vacaciones (8.33%)	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821
Gratificación por navidad (8.33%)	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821	8,821
Total, aportes y beneficios sociales	44,817	44,817	44,817	44,817	44,817	44,817	44,817	44,817	44,817	44,817
Costo total	150,717	150,717	150,717	150,717	150,717	150,717	150,717	150,717	150,717	150,717

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 17: DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS DE PLANTA

Comprende los equipos de planta y la infraestructura, los porcentajes de depreciación son establecidos por la SUNAT.

TABLA LI: DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS DE PLANTA (EN SOLES)

Ítem	Costo total (sin IGV)	SUNAT % depreciación	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Infraestructura	64,520	5%	3226	3226	3226	3226	3226	3226	3226	3226	3226	3226
Máquinas												
Desgranadora	4,224	10%	422.4	422.4	422.4	422.4	422.4	422.4	422.4	422.4	422.4	422.4
Molino de martillos	4,920	10%	492	492	492	492	492	492	492	492	492	492
Tanque de alimentación	4,500	10%	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Tanque de Extracción	450	10%	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
tanques de almacenamiento	1,500	10%	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Evaporador	55,000	10%	5500	5500	5500	5500	5500	5500	5500	5500	5500	5500
Secador (Spray Dryer)	35,000	10%	3500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500
Bombas de alimentación	1800	10%	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Bomba de agua	549	10%	54.9	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Envasadora	2,300	10%	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
Subtotal			11024.3	10794.3	10794.3	10794.3	10794.3	10794.3	10794.3	10794.3	10794.3	10794.3
Total			19,667	19,667	19,667	19,667	19,667	19,667	19,667	19,667	19,667	19,667

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 18: GASTOS ADMINISTRATIVOS

a. Gastos generales de oficina

Comprende los servicios de energía eléctrica, agua, teléfono e internet, remuneraciones, aportes y beneficios sociales de los trabajadores (según el organigrama).

TABLA LII: GASTOS ADMINISTRATIVOS (EN SOLES)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
kW /año	576	576	576	576	576	576	576	576	576	576
(S/. / kW)¹	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
Costo de energía eléctrica	30,528	30,528	30,528	30,528	30,528	30,528	30,528	30,528	30,528	30,528
Metros cúbicos	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Costo unitario²	5,239	5,239	5,239	5,239	5,239	5,239	5,239	5,239	5,239	5,239
(S/. / m³)										
Costo de Agua	67,902	67,902	67,902	67,902	67,902	67,902	67,902	67,902	67,902	67,902
Teléfono-internet³	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
Total, sin IGV	100,630	100,630	100,630	100,630	100,630	100,630	100,630	100,630	100,630	100,630
IGV	18,113	18,113	18,113	18,113	18,113	18,113	18,113	18,113	18,113	18,113

¹ Tarifa BT2

² Tarifa correspondiente a local industrial

³ Tarifa referente a internet + rpm

Fuente: Elaboración propia

b. Remuneración al personal

TABLA LIII: REMUNERACIÓN AL PERSONAL (EN SOLES)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Remuneración del trabajador (anualizado)										
Gerente general (S/. 5000)	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000
Jefe de administración y finanzas (S/. 3000)	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000
Asistente de finanzas (S/. 1500)	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000
Remuneraciones anualizadas	250800	250800	250800	250800	250800	250800	250800	250800	250800	250800
Asignación familiar (S/.85)	9,180	9,180	9,180	9,180	9,180	9,180	9,180	9,180	9,180	9,180
Total, remuneración bruta	259,980	259,980	259,980	259,980	259,980	259,980	259,980	259,980	259,980	259,980
Aportes y beneficios sociales (anualizado)										
ESSALUD (9%)	10,535	10,535	10,535	10,535	10,535	10,535	10,535	10,535	10,535	10,535
CTS (8.33%)	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751
Gratificación por fiestas patrias (8.33%)	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751
Vacaciones (8.33%)	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751
Gratificación por navidad (8.33%)	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751	9,751
Total, aportes y beneficios sociales	49,540	49,540	49,540	49,540	49,540	49,540	49,540	49,540	49,540	49,540
Costo total	166,600	166,600	166,600	166,600	166,600	166,600	166,600	166,600	166,600	166,600

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 19: DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS DE OFICINA

El porcentaje para la depreciación de activos de oficina, es tomada de la SUNAT.

TABLA LIV: DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS DE OFICINA (EN SOLES)

Ítem	Costo total (sin IGV)	SUNAT % depreciación	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Equipos de cómputo	18,000	10%	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Impresoras	1,200	10%	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Teléfonos	180	10%	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Escritorios	10,500	10%	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050
Sillas ergonómicas	810	10%	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
Archivadores	98	10%	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Mesa de comedor	2,000	10%	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Mueble para archivadores	1,800	10%	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Anaqueles	450	10%	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Mesa para laboratorio	1,750	10%	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
Balanza (100 Kg)	700	10%	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Balanza (1,000 Kg)	1,500	10%	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Parihuelas	180	10%	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Montacarga	15,000	10%	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Total			5,417	5,647	5,647	5,647	5,647	5,647	5,647	5,647	5,647	5,647

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE 20: SERVICIOS DE TERCEROS

Se considera la asesoría legal y contable, servicio de transporte, servicio de seguridad y vigilancia, y servicios generales (limpieza). La Tabla muestra el detalle del cálculo por año.

. TABLA LV: COSTOS DE SERVICIOS DE TERCEROS (EN SOLES)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Asesoría legal y contable	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Transporte	1,391	1,391	1,391	1,391	1,391	1,391	1,391	1,391	1,391	1,391
Servicio de seguridad y vigilancia	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Servicios generales	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600	15,600
Total, sin IGV	36,791	36,791	36,791	36,791	36,791	36,791	36,791	36,791	36,791	36,791
IGV	6,622	6,622	6,622	6,622	6,622	6,622	6,622	6,622	6,622	6,622

Fuente: (Qiminet, 2018)

APÉNDICE 21: GASTOS DE VENTAS

a. Remuneración al personal

Comprende al jefe de comercio exterior (como se mostró en el organigrama), la Tabla muestra el detalle del cálculo.

TABLA LVI: REMUNERACIÓN AL PERSONAL DE VENTAS (EN SOLES)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Remuneración del trabajador (anualizado)										
Jefe de comercio exterior (S/. 3000)	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000
Asignación familiar (S/.85)	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020	1020
Total, remuneración bruta	37020	37020	37020	37020	37020	37020	37020	37020	37020	37020
Aportes y beneficios sociales (anualizado)										
ESSALUD (9%)	3332	3332	3332	3332	3332	3332	3332	3332	3332	3332
CTS (8.33%)	3084	3084	3084	3084	3084	3084	3084	3084	3084	3084
Gratificación por fiestas patrias (8.33%)	3084	3084	3084	3084	3084	3084	3084	3084	3084	3084
Vacaciones (8.33%)	3084	3084	3084	3084	3084	3084	3084	3084	3084	3084
Gratificación por navidad (8.33%)	3084	3084	3084	3084	3084	3084	3084	3084	3084	3084
Total, aportes y beneficios sociales	15667	15667	15667	15667	15667	15667	15667	15667	15667	15667
Costo total	52687	52687	52687	52687	52687	52687	52687	52687	52687	52687

Fuente: Elaboración propia

b. Gastos de marketing

- Participación en ferias y eventos

La estrategia de marketing consistirá principalmente en la participación de ferias especializadas realizadas en la ciudad de Lima y Arequipa. El tamaño del stand para las ferias es 6 m² en promedio, con un precio promedio de 483 soles/m² para las ferias “Expoalimentaria”, “Gastromaq”, “Expo Ingredients” y “Expo Majes”, las tres primeras están relacionadas a la venta de antocianinas, “Expo Majes” está relacionado a la venta de harina de maíz. Por último, se estima los costos de folletos, y papelería. En la Tabla se muestra el detalle de cálculo.

TABLA LVII: GASTOS DE PARTICIPACIÓN EN FERIAS Y EVENTOS (EN SOLES)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Stand feria	9,120	9,120	9,120	9,120	9,120	9,120	9,120	9,120	9,120	9,120
Auspicio de cocineros	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Folletos y papelería	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Total, sin IGV	17,620	17,620	17,620	17,620	17,620	17,620	17,620	17,620	17,620	17,620
IGV (18%)	3171.6	3171.6	3171.6	3171.6	3171.6	3171.6	3171.6	3171.6	3171.6	3171.6

Fuente: (Food & Health Consulting , 2018)

- Publicación en revistas

La revista “Industria alimentaria” además de su publicación trimestral, también tiene un directorio de proveedores, que se utilizará para la venta de antocianinas. La publicación en la revista “Agro Noticias” estará dirigida a la venta de harina de

maíz. El tamaño promedio del anuncio será de 9 cm x 13 cm (en página interior), el costo promedio por publicación es de S/. 3500, la Tabla muestra el detalle del cálculo.

TABLA LVIII: GASTOS DE PUBLICACIÓN EN REVISTAS (EN SOLES)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Publicidad en revistas	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000
Total	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000
IGV (18%)	1260	1260	1260	1260	1260	1260	1260	1260	1260	1260

Fuente: (Agro Noticias, 2018)

c. Gastos de exportación

La plataforma que se utilizará es “Exportafacil” de Serpost, el producto llegará como correo expreso, la Tabla muestra las características del paquete y el costo por envío.

TABLA LIX: CARACTERÍSTICAS DEL PAQUETE

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Cajas	244	244	246	248	249	250	252	253	254	255
Peso Tn	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Volumen (m³)	44	44	44	45	45	45	45	46	46	46

Fuente: Elaboración propia

TABLA LX: COSTO POR ENVÍO (EN SOLES)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Cajas	244	244	246	248	249	250	252	253	254	255
Costo por caja (expreso)	1476	1476	1476	1476	1476	1476	1476	1476	1476	1476
Total, sin IGV	359,950	360,139	363,719	365,604	367,489	369,373	371,258	373,142	375,027	376,911
IGV	64,791	64,825	65,470	65,809	66,148	66,487	66,826	67,166	67,505	67,844

Fuente: (Serpost, 2018)

ANEXO 1: CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO



Main Office: Calle Las Tiendas 237 Piso 4 Surquillo - Lima 15047, Peru
 Branch Office: Calle Girasoles 106, Ate-Lima 15022, Peru
 (51-1) 435-3245 / 435-3235
 info@cpxperu.com.pe
 www.cpxperu.com.pe

TECHNICAL DATA SHEET

PRODUCT: PURPLE CORN POWDER EXTRACT 12:1
CODE: PCW.00.081.071.0000
SCIENTIFIC NAME: *Zea mays*
COMMON NAME: PURPLE CORN
PLANT PART USED: COB AND CORN

COMPOSITION

PURPLE CORN COB AND GMO FREE (MALTODEXTRINE (70/30))

ORGANOLEPTIC FEATURES

TEST	SPECIFICATIONS	METHODOLOGY
APPEARANCE	Homogeneous powder	Visual inspection
COLOR	Purple	Visual inspection
ODOR	Characteristic	Organoleptic
TASTE	Characteristic	Organoleptic

PHYSICO-CHEMICAL FEATURES

MOISTURE	< 8 %	Food Chemicals Codex, pp. 163-164, Appendix II-C, 8th Edition (2012)
GRANULOMETRY	Mesh 80	AOAC 973.03 Chapter 2, p. 53, 19th Edition 2012
ANTHOCYANINS	> 10 %	HPLC
POLYPHENOLS	> 15 %	HPLC

MICROBIOLOGICAL FEATURES

Escherichia coli	Absence	ISO 7251:2005 Detection Method
SALMONELLA	Absence	ISO 6579:2002/Amd 1:2007
TOTAL AEROBIC COUNT	< 3 x10 ⁵ cfu/g	FDA/BAM, Online, 8th Ed. Rev. A, 1998, Chapter 3, January 2001
MOULD COUNT	< 3 x10 ² cfu/g	ICMSF Microorganisms in Foods, 1988
YEAST COUNT	< 3 x10 ² cfu/g	ICMSF Microorganisms in Foods, 1988

CHARACTERISTICS GAINED IN PROCESSING

SHELF LIFE

2 year, as long as the package is stored sealed at recommended conditions.

PACKAGING

Nylon Polyethylene bag, containing 5 Kg into carton box of 20 Kg.
 Boxes of 60 x 40 x 30 cm / Pallets of 120 x 100 x 235 cm (until 700 t/pallet)

LABELING

Logo labeling indicating the weight, the name of the product, batch number, date of production and expiration date.

RECOMMENDED USES

Anti aging supplements. Phenolics and anthocyanins content.

STORAGE AND TRANSPORT CONDITIONS

Store in a clean, fresh and dry place at temperatures below 25° C or 77°F. Protect from sunlight.

FIGURA X: CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Fuente: (CPX PERU, 2017)

ANEXO 2: BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA EN LA ELABORACION, EMPAQUE Y ALMACENAJE DE ALIMENTOS PARA LOS SERES HUMANOS (CFR)

Se muestra la copia traducida al español del código de Reglamentos federales de los Estados Unidos de América, obtenida del departamento del departamento de agricultura de Carolina del Norte (Steve Troxer, 2000)

Subparte A- Estipulaciones Generales

110.3 Definiciones

Las definiciones y las interpretaciones presentes en la sección 201 del Acta Federal de Alimentos, Medicinas y Cosméticos se aplican a esta sección. También se aplicarán las siguientes definiciones:

- (a) Alimentos ácidos o acidificados significa: alimentos que tienen un pH de 4.6 o menos.
- (b) Adecuado significa: necesario de ejecutar para cumplir con las buenas prácticas de salud pública.
- (c) Empanizado/masa es una sustancia semifluida, normalmente compuesta de harina y otros ingredientes, que cubre a los alimentos principales. Se le puede utilizar para hornear ciertos alimentos.
- (d) Blanquear, escaldar, con excepción del caso del maní y las nueces-significa: antes de envasar los alimentos, se les aplica un tratamiento de calor durante un tiempo suficiente y con una temperatura adecuada, para inactivar parcialmente o totalmente sus enzimas y, afectar ciertos cambios físicos o bioquímicos.
- (e) Punto crítico de control es un punto del procesamiento de los alimentos en el que existen altas probabilidades de que un control ineficaz ocasione, permita o contribuya a producir un peligro, suciedad o descomposición en el producto final.

(f) Alimento es comida y, se le define en los términos señalados en la sección 201 (f) del acta (ley); incluye ingredientes y materiales crudos.

(g) Superficies de contacto con alimentos son aquellas superficies que durante el curso normal de las operaciones tienen contacto con los alimentos de los seres humanos o; superficies cuyo drenaje tiene relación con alimentos o, con otras superficies que están en contacto con los alimentos. El concepto de "superficies de contacto con los alimentos" incluye a los utensilios y, a ciertas partes de los equipos.

(h) Lote significa: comida producida durante un periodo de tiempo indicado por un código específico.

(i) Microorganismos significa: levaduras, mohos, bacterias y virus. Incluye, pero no se limita a especies que son de riesgo para la salud pública. El término "microorganismos no deseables" incluye: a los microorganismos que son de riesgo para la salud pública; a los microorganismos que descomponen los alimentos; a los microorganismos que se desarrollan cuando hay suciedad en los alimentos; a los microorganismos que pueden adulterar los alimentos dentro de los términos del acta (ley). El FDA utiliza ocasionalmente el adjetivo "microbial" como sustituto de la palabra microorganismo.

(j) Plagas se refiere a animales o insectos indeseables. Incluye pero no se limita a pájaros, roedores, moscas, larvas.

(k) Planta Es la construcción utilizada para o, en relación, con los procesos de manufactura, empaque, etiquetado, almacenaje de los alimentos para seres humanos.

(l) Operaciones de control de calidad es un procedimiento planeado y sistemático con el objetivo de tomar todas las acciones necesarias para prevenir que la comida sea adulterada de acuerdo con los términos del acta (la ley).

(m) Reprocesar significa: alimentos limpios, no adulterados, que han sido retirados del proceso de producción por razones no relacionadas con la higiene o, que fueron reelaborados con éxito y pueden ser usados como comida.

(n) Nivel seguro de humedad es un nivel de humedad lo bastante bajo como para impedir el desarrollo de microorganismos indeseables en los alimentos, durante su elaboración, almacenaje, y distribución. El nivel más alto seguro de humedad para un alimento se basa en su actividad de agua (aw). La actividad de agua se considerará segura para los alimentos si existe información suficiente para demostrar que el determinado alimento no desarrollará microorganismos indeseables en el nivel de humedad que se le otorga, o por debajo de dicho nivel.

(o) Desinfectar significa: proceso capaz de destruir las células vegetativas de microorganismos que son riesgosos para la salud pública y; capaz de reducir sustancialmente el número de otros posibles microorganismos indeseables. Es un requisito que tal tratamiento no afecte adversamente el alimento y, que no arriesgue la salud del consumidor.

(p) "Tendrá que" se utiliza para señalar requisitos obligatorios.

(q) "Podría", se utiliza para señalar recomendaciones y sugerencias en los procedimientos y, para identificar los equipos que se recomiendan.

(r) Actividad del agua (aw) es una medida de la humedad disponible de una comida y, representa el cociente de la presión del vapor del agua de la sustancia dividida entre la presión de vapor de agua pura en la misma temperatura.

Sec. 110.5 Prácticas Actuales de Buena Manufactura

(a) El criterio y las definiciones deberán aplicarse en los siguientes casos para determinar si una comida ha sido adulterada:

(1) Los alimentos han sido elaborados en tales condiciones negativas que no pueden ser calificados como alimentos, de acuerdo a los términos señalados en la sección 402 (a) (3) del acta (ley).

(2) La comida ha sido preparada, empacada o almacenada en condiciones antihigiénicas que pueden contaminar la comida con suciedad o, causar daños a la salud de acuerdo con los términos definidos en la sección 402 (a) (4) del acta (ley). Estos criterios y definiciones también aplican para determinar si una comida viola la sección 361 del Acta de Servicio de Salud Pública (42 U.S.C. 264).

(b). Los alimentos que se encuentran bajo regulaciones específicas de buena manufactura deben cumplir además con las regulaciones señaladas.

Sec. 110.10 Personal. La gerencia de la fábrica deberá tomar todas las medidas y precauciones necesarias para garantizar lo siguiente:

(a)Control de enfermedades. Toda persona que bajo examen médico o, por observación del supervisor muestre o aparente tener alguna enfermedad, herida abierta, forúnculos, llaga, ampolla, herida infectada, o cualquier otra condición anormal por la que pueda contaminar con microbios los alimentos, las superficies en las que se preparan alimentos o los materiales de empaque de alimentos ~~deberá~~ ser excluida del área de operaciones hasta que su salud se restablezca. Deberá instruirse al personal para que reporte su condición de salud al supervisor.

(b) Limpieza. Toda persona que trabaje en contacto directo con los alimentos o, con las superficies que están en contacto con los alimentos o, con el empaque de alimentos tiene la obligación de cumplir con prácticas de higiene que protejan a los alimentos de cualquier tipo de contaminación. Los métodos para mantener la higiene ~~incluyen~~ pero no se limitan a:

(1). Usar prendas de vestir adecuadas para proteger los alimentos, las superficies en contacto con alimentos y los materiales de empaque de alimentos.

(2). Mantener higiene personal apropiada.

(3). Lavarse bien las manos (desinfectarlas si es necesario para evitar la contaminación con organismos indeseables), antes de trabajar, después de cada ausencia del área de trabajo y, después de cada ocasión en la que las manos pudieran haberse ensuciado o contaminado. Utilizar un lavamanos apropiado.

(4). Quitarse joyas y otros objetos que pudieran caer en los alimentos, en los equipos o, en los recipientes y, sacarse las joyas de las manos si no pueden ser desinfectadas adecuadamente durante los periodos en los que las manos entran en contacto con los alimentos. Si la joya no se puede sacar de las manos, puede ser cubierta por algún material que permita mantener la joya intacta, limpia y en condiciones que protejan del contacto con las joyas a los alimentos, a las superficies que entran en contacto con los alimentos y, a los materiales para empacar los alimentos.

(5). Los guantes con los que se manipulan los alimentos deberán mantenerse intactos, limpios y desinfectados. Deben ser de un material impermeable.

(6). Utilizar, donde sea necesario, redecillas de pelo, bandas de cabeza, gorras, cobertores para la barba o, cualquier otro sistema que proteja a los alimentos del contacto con pelos.

(7). Guardar la ropa y los objetos personales en lugares fuera de las áreas en las que se preparan, almacenan o lavan los alimentos, equipos y utensilios de cocina.

(8). En las áreas donde se exponen alimentos o lavan equipos y utensilios de cocina, no se puede: comer, beber, mascar chicle ni fumar.

(9). Tomar cualquier otra precaución necesaria para evitar la contaminación de los alimentos, de las superficies en contacto con alimentos y, de los materiales para empacar los alimentos, con microorganismos o sustancias extrañas. Estas precauciones incluyen pero no se limitan a: sudor, pelos, cosméticos, tabaco, químicos y medicinas que se aplican sobre la piel.

(c)Educación y entrenamiento. El personal responsable de controlar los problemas de higiene o contaminación de los alimentos y de garantizar la producción de alimentos limpios y seguros deberá ser competente, para lo cual es necesario que tenga estudios relacionados con el tema; experiencia en este campo, o la combinación de estudios y experiencia. Los manipuladores de alimentos y los supervisores deberán recibir entrenamiento adecuado sobre las técnicas para manejar alimentos y, capacitación sobre los principios de la producción de alimentos y, sobre los peligros que implica trabajar sin limpieza y sin desinfectar.

(d)Supervisión. La responsabilidad para asegurar el cumplimiento de todos los requisitos por parte del personal deberá ser otorgada de manera explícita a supervisores competentes.

Sec. 110.19 Exclusiones

a) Las siguientes operaciones no están sujetas a esta parte: Establecimientos utilizados únicamente durante la cosecha, o para el almacenamiento o distribución de una o más "mercancías agrícolas crudas", tal como se les define en la sección 201 del acta, es decir, mercancías que son normalmente lavadas, preparadas, tratadas o procesadas antes de ser vendidas al público. b) El FDA, de ser necesario, publicará reglamentos especiales para abarcar estas "mercancías agrícolas crudas".

Subparte B- Edificios e instalaciones

Sec. 110.20 Plantas y suelos.

(a). Suelos. El operador debe mantener los suelos del área donde trabaja en condiciones higiénicas, para proteger los alimentos de contaminación. El mantenimiento adecuado de los suelos incluye pero no se limita a lo siguiente:

(1) Almacenar equipos apropiadamente. Remover la suciedad y los desperdicios. Cortar el monte y la grama de las áreas verdes que rodean los edificios o las instalaciones de la planta y que pueden atraer la crianza y hospedaje de plagas.

(2) Darle mantenimiento a las vías, los patios y las áreas de estacionamiento para que no se conviertan en fuentes de contaminación para los alimentos.

(3) Las áreas que pueden contribuir a la contaminación de alimentos por filtración, suciedad movida con los pies, o proveer un lugar de crianza para plagas, deben drenarse adecuadamente.

(4) Los sistemas para remover y tratar desperdicios deben operarse apropiadamente, no deben constituir una fuente de contaminación para los alimentos. Si los suelos de la planta están rodeados por otros suelos que no están bajo control del operador y no corresponden con los requisitos descritos en esta sección- párrafos a (1), al a (3)- se les deberá realizar inspecciones, exterminaciones y otras acciones necesarias, para eliminar plagas, polvo y filtraciones, que puedan contaminar los alimentos.

(b) Diseño y construcción de la planta. Los edificios y las instalaciones de la planta deberán tener un diseño, tamaño y construcción adecuados, que permita -mediante un apropiado mantenimiento y desinfección del lugar- prevenir la contaminación de los alimentos. Las plantas y sus instalaciones deberán:

(1) Los espacios en que se instalan los equipos y almacenan materiales deben ser lo suficientemente amplios como para permitir adecuadas operaciones sanitarias y la producción de alimentos seguros.

(2) Permitir tomar las precauciones necesarias para reducir el riesgo potencial de contaminación de los alimentos, de las superficies en contacto con alimentos, o de los materiales para empaque de alimentos, por causa de microorganismos, químicos, suciedad u otros materiales extraños. El riesgo potencial de contaminar los alimentos se puede reducir si se utilizan controles y prácticas adecuadas y diseños efectivos, lo cual incluye separar las operaciones en la que podría ocurrir contaminación, por una o más de las siguientes razones: local, tiempo, división de ambientes, fluido de aire, sistemas cerrados o, algún otro motivo.

(3) Permitir que se tomen todas las precauciones necesarias para proteger los alimentos que se fermentan en barriles en el exterior del edificio, lo cual incluye:

(i) Utilizar cobertores o protectores.

(ii) Controlar las áreas que están sobre y alrededor de los barriles para impedir el hospedaje de plagas.

(iii) Controlar con regularidad que no existan ni se desarrollen plagas.

(iv) Desnatar los barriles de fermentación tantas veces como sea necesario.

(4) Construir de tal manera que:

- los pisos, paredes y techos puedan adecuadamente limpiarse, mantenerse limpios y recibir mantenimiento.

- el goteo o las condensaciones de los accesorios fijos, conductos y tuberías no contaminen los alimentos, ni las superficies en contacto con los alimentos, ni los materiales para empacar alimentos.

- Las islas o espacios de trabajo se ubiquen entre los equipos y las paredes sin que obstaculicen el paso, pero que sean suficientemente anchas para que los empleados realicen sus tareas sin arriesgar que los alimentos y las superficies en contacto con los alimentos se contaminen por contacto con las personas o sus prendas de vestir.

(5) Proveer de iluminación adecuada a las áreas destinadas para el lavado de las manos, vestidores, casilleros, baños; a todas las áreas en las que se examina, procesa o almacena alimentos; a las áreas en las que se limpian los equipos y utensilios. En las áreas en las que se encuentran los alimentos, en cualquiera de sus etapas de preparación emplear focos de luz, tragaluces y otros tipos

de iluminación que sean seguros y, proteger los alimentos para que no se contaminen en caso de que se quiebre algún vidrio.

(6) En las áreas en que los alimentos pueden contaminarse proveer de adecuada ventilación y control de equipos para minimizar los olores y vapores (incluyendo vapor y desperdicios de humo toxico); instalar y operar los ventiladores y otros sistemas de ventilación de tal manera que se minimice todo riesgo potencial de contaminación de los alimentos, o de los materiales de empaque de los alimentos, o de las superficies en contacto con alimentos.

(7) Cuando sea necesario proveer de mallas u otras protecciones contra las plagas.

Sec. 110.35 Operaciones Sanitarias

a) Mantenimiento General. Los edificios y demás instalaciones de la planta deben mantenerse limpios, desinfectados y recibir un buen mantenimiento, para prevenir que los alimentos puedan adulterarse, entendiéndose por adulterar lo descrito en el acta (ley). La limpieza y desinfección de los equipos debe efectuarse de tal manera que los alimentos, las superficies en contacto con los alimentos y los materiales para empacar alimentos no corran riesgo alguno de contaminación.

b) Productos utilizados para limpiar y desinfectar; almacenaje de materiales tóxicos.

(1) Los productos que se utilizar para limpiar y desinfectar deben estar libres de microorganismos indeseables y, deben ser seguros y apropiados para las condiciones en las que se emplean. El cumplimiento de esta disposición debe aplicarse de manera efectiva, para lo cual se puede solicitar una garantía o un certificado de los proveedores, o se puede someter los productos a un análisis. Únicamente los siguientes productos tóxicos podrán ser utilizados o almacenados en una planta en la que se producen o exponen alimentos:

(i) Productos para limpiar y desinfectar.

(ii) Productos para efectuar pruebas de laboratorio.

(iii) Productos para el mantenimiento y el funcionamiento de los equipos.

(iv) Productos necesarios en el funcionamiento de las plantas.

(2) Los productos tóxicos que se utilizan para limpiar o desinfectar y, los pesticidas químicos deberán ser identificados, manejados y almacenados de tal manera que no existan riesgos de contaminar con ellos los alimentos, ni las superficies en contacto con los alimentos, ni los materiales de empaque. Deberá acatarse también cualquier otra disposición promulgada a nivel Federal, Estatal o local, con respecto a la utilización manejo o almacenaje de los productos tóxicos.

(c) Control de plagas. No se permitirá ninguna clase de plaga en las plantas de alimentos. La presencia de perros guardianes o perros guías se permitirá únicamente en las áreas de la planta donde los alimentos, las superficies en contacto con los alimentos o, los materiales para empacar alimentos no corran riesgos de contaminación. Deberán tomarse medidas efectivas para excluir las plagas de la planta, -de acuerdo a lo señalado en el acta como plagas- y proteger los alimentos de contaminación. Los insecticidas y productos contra roedores se podrán utilizar únicamente bajo precauciones y restricciones específicas, que protejan de contaminación a los alimentos, a las superficies en contacto con los alimentos y a los materiales de empaque de alimentos.

(d) Desinfección de las superficies en contacto con los alimentos. Todas las superficies que se encuentran en contacto con los alimentos, incluyendo los utensilios y las superficies en contacto de los equipos deberán limpiarse tantas veces como sea necesario, para proteger a los alimentos de contaminación.

(1) Las superficies en contacto con los alimentos que se utilizan para preparar o manipular alimentos de humedad baja deberán estar limpias y secas al momento de usarse; si se limpian con

agua se deberán secar por completo antes de volverlas a utilizar, y siempre que sea necesario, se deberán desinfectar.

(2) En los procesos húmedos, para proteger los alimentos de contaminación con microorganismos es necesario limpiar y desinfectar las superficies en contacto con los alimentos antes de utilizarlas y, limpiarlas en cada ocasión en la que, debido a que se interrumpió el trabajo, las superficies en contacto con los alimentos podrían haberse contaminado durante ese periodo de tiempo. En los lugares en que los equipos y los utensilios se utilizan continuamente, los utensilios y las superficies externas de los artefactos deberán lavarse y desinfectarse tantas veces como sea necesario.

(3) Las superficies que no están en contacto con los alimentos deberán limpiarse tantas veces como sea necesario para proteger a los alimentos de contaminación.

(4) Los artículos desechables (utensilios de una sola vida, tazas de papel, papel toalla) deberán almacenarse en recipientes adecuados y ser manejados, administrados, utilizados y, eliminados de tal manera que los alimentos y las superficies en contacto con los alimentos no corran riesgos de contaminación.

(5) Los productos para desinfectar deberán ser apropiados y seguros. Cualquier instalación, procedimiento o maquina es aceptable para la limpieza y desinfección de los equipos y utensilios, siempre que garanticen la adecuada limpieza y desinfección de los equipos y utensilios.

(e) Almacenaje y manejo de los equipos y utensilios portátiles, limpios Los equipos portátiles y los utensilios limpios, que suelen entrar en contacto con superficies en contacto con alimentos deben ser almacenados en un cierto lugar y de una cierta manera, para impedir que durante su uso contaminen las superficies que entran en contacto con los alimentos.

Sec. 110.37 Instalaciones sanitarias y sus controles

Toda planta deberá ser equipada con instalaciones y comodidades adecuadas para limpiar y desinfectar, lo cual incluye pero no se limita a lo siguiente:

(a) Suministros de agua. Deberán existir suficientes suministros de agua para realizar todas las operaciones necesarias de la planta y, deberán provenir de una fuente adecuada. Toda agua que entra en contacto con los alimentos o con las superficies que están en contacto con los alimentos deberá provenir de una fuente segura, que garantice su calidad higiénica. El agua que se utiliza para procesar alimentos, para limpiar los equipos, utensilios y materiales de empaque o, para los servicios higiénicos de los empleados deberá contar con una temperatura conveniente y con una presión suficiente.

(b) Plomería. El diseño, el tamaño, la instalación y el mantenimiento de la plomería deberán permitir:

(1) Transportar agua en cantidades suficientes a todas las instalaciones de la planta en las que se le requiere.

(2) Conducir adecuadamente las aguas servidas y los líquidos desechables fuera de la planta.

(3) Evitar crear fuentes de contaminación de alimentos, agua, equipos, utensilios o, condiciones antihigiénicas en la planta.

(4) Proveer a los pisos de un adecuado drenaje tanto a las áreas en las que los pisos se limpian con agua como a aquellas donde las operaciones que se realizan eliminan agua o cualquier otro tipo de desperdicio líquido sobre el piso.

(5) Evitar que exista contra flujo de agua en las tuberías o, que las tuberías para desperdicios de agua y de aguas servidas se crucen entre si con las tuberías que acarrean agua para los alimentos o la elaboración de los mismo.

(c) Eliminación de aguas servidas. La eliminación de aguas servidas tiene que hacerse a través de alcantarillas adecuadas o de algún otro sistema que resulte efectivo.

(d) Servicios higiénicos. Toda planta deberá proveer a sus empleados de servicios higiénicos que estén disponibles, en buenas condiciones y sean de fácil acceso. Se puede cumplir con esta disposición a través de las siguientes acciones:

(1) Mantenerlos limpios y desinfectados.

(2) Repararlos y tenerlos siempre en buenas condiciones.

(3) Proveerlos de puertas que cierran por si solas.

(4) Las puertas no deberán tener acceso a las áreas donde se exponen alimentos y pueden afectarse con contaminación aérea; salvo que se hayan tomado medidas alternativas para proteger a los alimentos de tal tipo de contaminación (puertas dobles, ciertos tipos de sistemas de aire).

(e) Instalaciones de lavamanos. Los lavamanos deben ser apropiados, convenientes y, la temperatura del agua debe ser adecuada. Se puede cumplir con esta disposición a través de las siguientes acciones:

(1) Contar con lavamanos y desinfectantes en todas las áreas de la planta donde, para garantizar la seguridad de los alimentos, hace falta que los empleados se laven y desinfecten las manos.

(2) Ofrecer productos de acción efectiva para el lavado y la desinfección de las manos.

(3) Contar con toallas de papel u otro sistema conveniente para secar las manos.

(4) Instalar aparatos fijos, como válvulas de control de agua, diseñados para prevenir la re-contaminación de manos ya limpias y desinfectadas.

(5) Colocar letreros fácilmente comprensibles que indiquen a los empleados donde deben lavar sus manos y, desinfectarlas cuando es necesario, antes de tocar alimentos no protegidos o superficies en contacto con alimentos, antes de empezar a trabajar, luego de cada interrupción de sus labores y en cada ocasión en que sus manos se ensucien o contaminen. Estos letreros se pueden colocar en los lugares para procesar alimentos y, en todas las demás áreas en que los empleados manipulan alimentos, materiales para alimentos o superficies de contacto con alimentos.

(6) Tener contenedores de basura contruidos y mantenidos de tal forma que protejan las áreas

(d) Los sistemas de almacenaje, transporte y manufactura, incluyendo los sistemas gravimétricos, neumáticos, cerrados y automáticos, tienen que tener un tipo de diseño y construcción que permita mantenerlos en condición higiénica adecuada. (e) Todo congelador o cuarto frío utilizado para almacenar y mantener alimentos en el que podrían desarrollarse bacterias deberá equiparse con un termómetro indicador o, con un aparato para medir la temperatura, o con un aparato que grabe la temperatura del cuarto o congelador, que se instalará para mostrar la temperatura con precisión y, podría contar con un sistema de control automático para regular la temperatura o, con un sistema de alarma automática que indique cualquier cambio significativo de temperatura que se produzca durante las operaciones manuales.

(f) Instrumentos y controles utilizados para medir, regular o grabar temperaturas, pH, acidez, actividad del agua, u otras condiciones que controlan o previenen el desarrollo de microorganismos indeseables en los alimentos deberán ser precisos, suficientes en número para sus usos designados y, mantenidos apropiadamente.

(g) El aire comprimido u otros tipos de gases que se introducen en los alimentos mecánicamente o, que se utilizan para limpiar las superficies en contacto con los alimentos o, equipos, deberán emplearse de tal forma que los alimentos no se contaminen con aditivos indirectos ilegales.

Subparte D – Reservada

Subparte E – Controles de los procesos de producción.

Sec. 110.80 Procesos y controles.

Todas las operaciones para recibir, inspeccionar, transportar, segregar, preparar, elaborar, empacar y almacenar alimentos deben conducirse en concordancia con todos los principios de higiene. Operaciones de control de calidad adecuadas deberán efectuarse para asegurar que los alimentos sean apropiados para el consumo humano y, que los materiales de empaque sean seguros y adecuados. Las operaciones de limpieza y desinfección de toda la planta deberán ser supervisadas por una o ~~mas~~ personas calificadas, a quienes se les designará esta función. Todas las precauciones necesarias deberán ser tomadas para asegurar que los procedimientos de producción no se conviertan en fuentes de contaminación. Pruebas químicas, microbiológicas, o para materia extraña se tienen que utilizar cuando sea necesario detectar fallas de higiene o posibles alimentos contaminados. Todo alimento que haya sido adulterado por contaminación, de acuerdo con los criterios del acta (ley) será rechazado o –de ser admisible - tratado para eliminar la contaminación.

(a) Materiales crudos y otros ingredientes.

(1) Los materiales crudos y otros ingredientes deberán ser inspeccionados y segregados o manejados del modo que sea necesario para asegurar que estén limpios y en condiciones adecuadas para ser procesados como alimentos y, serán almacenados de tal forma que queden protegidos contra la contaminación y que su deterioro se minimice. Los materiales crudos tendrán que ser lavados o limpiados tanto como sea necesario para remover la tierra u otras formas de contaminación. El agua utilizada para lavar, enjuagar o transportar alimentos tiene que ser segura y de calidad higiénica adecuada. Se puede re-utilizar el agua para lavar, enjuagar o transportar alimentos si con ello no se aumenta los niveles de contaminación. Los contenedores y furgones que transportan los materiales

crudos tienen que inspeccionarse antes de recibir los alimentos, para verificar si sus condiciones no contribuyen a la contaminación o deterioro de los mismos.

(2) Los materiales crudos y otros ingredientes deberán no contener microorganismos que puedan intoxicar o causar enfermedades a las personas, caso contrario, deberán ser pasteurizados o tratados durante el proceso de manufactura para eliminar los factores que lo adulteran, de acuerdo con los términos del acta (ley). El cumplimiento de este requisito se puede garantizar por cualquier vía que resulte efectiva, podría ser comprando los materiales crudos y otros ingredientes de un proveedor que otorgue certificado de garantía de calidad.

(3) Los materiales crudos y otros ingredientes susceptibles de contaminación con aflatoxinas u otras toxinas naturales tendrán que cumplir con los actuales reglamentos, guías y niveles de acción para sustancias venenosas y destructivas, de la Administración de Alimentos y Medicinas, antes de ser incorporados al producto. Esta disposición podría cumplirse comprando los materiales crudos y otros ingredientes de un proveedor que ofrezca certificado de garantía de calidad o, sometiéndolos a un análisis, para detectar si contienen o no aflotoxinas|u otras toxinas naturales.

(4) Si un fabricante desea emplear materiales crudos, otros ingredientes y productos reprocesados susceptibles de contaminación por plagas, microorganismos indeseables o, materias extrañas deberá asegurarse de que estos cumplan con los reglamentos, las guías y, los niveles de acción requeridos para defectos naturales o inevitables de la Administración de Alimentos y Medicinas. Para ello puede recurrir a cualquier vía efectiva, incluyendo la compra de materiales bajo la garantía del proveedor o, sometiendo estos materiales a un análisis.

(5) Los materiales crudos, otros ingredientes y materiales para reprocesar deberán ser mantenidos al granel o, en contenedores diseñados y contruidos para protegerlos de la contaminación y, deberán ser mantenidos a la temperatura indicada, a la humedad relativa y en el modo adecuado para prevenir a los alimentos de cualquier tipo de adulteración de acuerdo con lo

estipulado por el acta (ley). El material seleccionado para reprocesamiento deberá ser identificado como tal. (6) Los materiales crudos y otros ingredientes congelados deberán mantenerse congelados. Si requieren ser descongelados antes de usarse, deberán descongelarse de tal manera que no existan riesgos de adulteración del producto, de acuerdo con los términos del acta (ley).

(7) Líquidos, materiales crudos secos y, otros ingredientes que se reciben y almacenan al granel, deberán mantenerse protegidos de la contaminación.

(b) Operaciones de manufactura

(1) Los equipos, utensilios y contenedores utilizados para los productos finales deberán limpiarse y desinfectarse cuantas veces sea necesario para mantenerlos en condiciones adecuadas y, desarmarlos para su limpieza profunda.

(2) Todos los procesos de manufactura incluyendo el empaque y el almacenaje serán conducidos bajo todas las condiciones y controles que sean necesarios para minimizar el riesgo potencial de que desarrollen microorganismos indeseables u otras formas de contaminación. Una forma de cumplir con estos requisitos es monitorear cuidadosamente tanto los factores físicos: tiempo, temperatura, humedad, actividad del agua (aw), pH, presión, velocidad de flujo, como las operaciones de manufactura: congelamiento, deshidratación, procesos de calor, acidificación y, refrigeración. Esto asegura que no existan fallas mecánicas, demoras de tiempo, fluctuaciones de temperatura, ni otros factores que puedan contribuir a la descomposición o contaminación de los alimentos.

(3) Los alimentos que pueden desarrollar rápidamente microorganismos indeseables, sobre todo microorganismos de riesgo para la salud pública, deben mantenerse de una manera que prevenga su adulteración, de acuerdo con los términos del acta (ley). El cumplimiento de este requisito se puede efectuar de cualquier manera efectiva, entre ellas:

(i) Mantener la temperatura del refrigerador a 45 grados F (7.2 C) o menos, según lo apropiado para el particular alimento. (ii) Mantener los alimentos congelados en estado de congelamiento.

(iii) Mantener las comidas calientes a mínimo 140 grados F. (60 C), o por encima.

(iv) Tratar con calor los alimentos ácidos o acidificados, para destruir microorganismos mesofílicos, cuando tienen que ser mantenidos en recipientes herméticamente sellados a temperatura de ambiente.

(4) Medidas como: esterilización, irradiación, pasteurización, congelamiento, refrigeración, control de pH o, control de la actividad del agua (aw), que se toman durante la manufactura, manejo o distribución de alimentos, para prevenir el crecimiento de microorganismos indeseables, particularmente de aquellos riesgosos para la salud pública, tienen que efectuarse de acuerdo a lo que dicta el acta (ley), con respecto a cómo manufacturar, manejar y distribuir alimentos, para evitar que sean adulterados.

(5) Durante el procesamiento de los alimentos el trabajo tiene que efectuarse de tal manera que los alimentos se protejan de contaminación.

(6) Se deben tomar medidas efectivas para proteger a los alimentos ya procesados de la contaminación por contacto con materiales crudos, otros ingredientes o desechos. Cuando los materiales crudos, otros ingredientes o desechos no están protegidos, no deben ser manipulados simultáneamente en las mismas áreas de recibo, descarga o envíos que el producto final, si ello podría contaminarlos. Los alimentos tienen que ser protegidos durante su transportación, de todas las formas necesarias.

(7) Los equipos, contenedores y utensilios utilizados para transportar, manejar o almacenar materiales crudos; materiales en procesamiento o reprocesamiento; o alimentos, deberán ser

construidos, utilizados y mantenidos de tal manera que se proteja a los alimentos de contaminación durante el proceso de manufactura o almacenamiento.

(8) Se deben tomar medidas efectivas para impedir la inclusión de metales u otros materiales extraños en los alimentos. Para cumplir con este requisito se podría utilizar: tamiz, trampas, imanes, detector electrónico de metales, u otras formas efectivas y adecuadas.

(9) Alimentos, materiales crudos y otros ingredientes que están adulterados de acuerdo con los términos del acta (ley) deberán ser eliminados de tal manera que los alimentos en buen estado no se contaminen. Si los alimentos adulterados pueden ser reprocesados se tendrá que utilizar un método cuya efectividad haya sido comprobada o, tendrán que ser re-examinados para demostrar que no están adulterados de acuerdo con los significados del acta (ley).

(10) Las etapas mecánicas de manufactura como: lavar, pelar, recortar, cortar, clasificar e inspeccionar, machacar, drenar, enfriar, rayar, extruir, secar, batir, desgrasar, formar, se tienen que realizar protegiendo los alimentos contra contaminación. El cumplimiento de este requisito se puede lograr protegiendo físicamente los alimentos de contaminantes que pueden gotear, drenar, o ser atraídos por los alimentos. La protección se puede lograr con la adecuada limpieza y desinfección de todas las superficies en contacto con alimentos y, usando controles de tiempo y temperatura en cada etapa de manufactura y entre una etapa y la siguiente.

(11) El blanqueado con calor (escaldado) podría realizarse calentando el alimento a la temperatura necesaria y manteniéndolo en esa temperatura durante el tiempo requerido; luego enfriarlo rápidamente o, pasar el alimento a la etapa siguiente sin demora de tiempo. El crecimiento termofílico y la contaminación en los blanqueadores se debe minimizar utilizando las temperaturas de operaciones adecuadas y con limpiezas periódicas. Si, antes de envasarse, se necesita enjuagar la comida blanqueada (escaldada), el agua que se utiliza deberá ser segura y de una calidad sanitaria adecuada.

(12) Masas, empanizados, salsas, salsas para carne, aderezos, y otras preparaciones similares deberán ser tratadas o mantenidas de tal manera que no corran riesgos de contaminación. Para cumplir con este requisito se pueden efectuar distintas acciones, entre ellas:

- (i) Utilizar ingredientes no contaminados.
- (ii) Emplear el proceso de calor adecuado, cuando sea necesario.
- (iii) Usar controles adecuados de tiempo y temperatura.
- (iv) Cubrirlas para protegerlas de contaminantes que pueden gotear, drenar o ser atraídos sobre ellas.
- (v) Enfriar a una temperatura adecuada durante la manufactura.
- (vi) Eliminar las masas o mezclas que no se utilizaron pronto, para impedir el crecimiento de microorganismos.

(13) Embasar, reunir, empaçar y otras operaciones tienen que efectuarse de tal manera que los alimentos queden protegidos contra la contaminación. El cumplimiento de esta disposición requiere de acciones efectivas, tales como:

- (i) Efectuar operaciones de control de calidad que identifiquen y controlen los puntos críticos durante la manufactura.
- (ii) Limpiar y desinfectar todas las superficies en contacto con los alimentos y, de los recipientes de alimentos.
- (iii) Utilizar recipientes y empaques que fueron elaborados con materiales adecuados y seguros, según la definición de la Sec. 130.3(d) de este capítulo.
- (iv) Proveer protección física contra la contaminación, sobre todo del aire.

(v) Utilizando procedimientos sanitarios durante la manipulación.

(14) Alimentos como: mezclas secas, nueces, alimentos de humedad media, alimentos deshidratados, entre otros, que requieren control de la actividad de agua (aw) para evitar el crecimiento de microorganismos indeseables, deberán ser procesados y mantenidos en un nivel de humedad seguro. Para cumplir con este requisito se deben efectuar acciones efectivas, entre otras:

(I) Monitorear el aw.

(II) Controlar el producto final, el radio de sólidos solubles en agua que contiene.

(III) Proteger el producto final de humedad, utilizando una barrera de humedad u otros métodos para evitar que el aw del agua no aumente a un nivel riesgoso.

(15) Alimentos ácidos o acidificados u otros alimentos que requieran control de PH para prevenir el crecimiento de microorganismos indeseables deberán ser monitoreados y mantenidos en un pH de 4.6 o menos. Para cumplir con este requisito se necesitan acciones efectivas, entre otras:

(i) Monitorear el pH de la materia prima, de los alimentos en proceso y del producto final.

(ii) Controlar la cantidad de alimentos ácidos o acidificados que se aumenta a los alimentos de baja acidez.

(16) Si se utiliza hielo en contacto con los alimentos, el hielo debe provenir de agua segura, de calidad higiénica adecuada y, solo podrá utilizarse si el producto ha sido elaborado de acuerdo con las practicas actualizadas de buena manufactura que se definen en esta sección.

(17) Las áreas y los equipos que se utilizan para fabricar alimentos para humanos no pueden ser utilizadas en la fabricación de alimentos para animales, o de productos no comestibles, salvo que no exista posibilidad razonable alguna de contaminar con ello a los alimentos para humanos.

Subparte E - Controles de Procesos de Producción

110.93 Almacenaje y distribución El almacenaje y transporte de los productos finales deberá efectuarse bajo condiciones que protejan a los alimentos y a los envases de contaminación física, química o por bacterias; además de protegerlos del deterioro.

Subparte F (reservada)

Subparte G – Niveles de acción por defecto

Sec. 110.110 Defectos naturales o inevitables en alimentos para seres humanos, que no presentan ningún riesgo de salud.

(a) Algunos alimentos aun cuando son producidos bajo las normas actualizadas de buenas prácticas de manufactura, contienen niveles bajos de defectos naturales o inevitables, que no son riesgosos para la salud. La Administración de Alimentos y Medicinas establece los niveles máximos de defectos aceptables en los alimentos producidos bajo las prácticas actuales de buena manufactura y, utiliza estos niveles para recomendar si se debe tomar una acción reglamentaria.

(b) Los niveles de acción por defecto para los alimentos se establecen cuando es necesario y factible de hacerse. Estos niveles están sujetos a cambios relacionados con el desarrollo de nuevas tecnologías o, con la disponibilidad de nueva información.

(c) El cumplimiento con los niveles de acción por defecto no es excusa para violar ni el requisito de la sección 402 (a) (4) del acta (ley), que indica que los alimentos no serán preparados, empacados o almacenados en condiciones antihigiénicas, ni los requisitos señalados en esta parte para los fabricantes, distribuidores y almacenadores, de observar buenas prácticas de manufactura. Si la evidencia indica que existe violaciones a estos requerimientos, los alimentos serán calificados como adulterados, de acuerdo con los términos del acta (ley), aun cuando los niveles de defectos naturales e inevitables sean más bajos que los niveles establecidos de acción por defectos. Los fabricantes, distribuidores y almacenadores de alimentos deberán utilizar permanentemente

operaciones de control de calidad que reduzcan los defectos naturales e inevitables a sus niveles más bajos posibles, de acuerdo con la tecnología e información conocida del momento.

(d) No es permitido mezclar alimentos que contienen defectos por encima de los niveles actuales permitidos, con otros lotes, esto traería como consecuencia que todo el conjunto se considere adulterado, de acuerdo con lo explicitado en el acta (ley) con respecto al nivel de defecto permitido en el producto final.

ANEXO 3: EJEMPLO DE PLAN HACCP

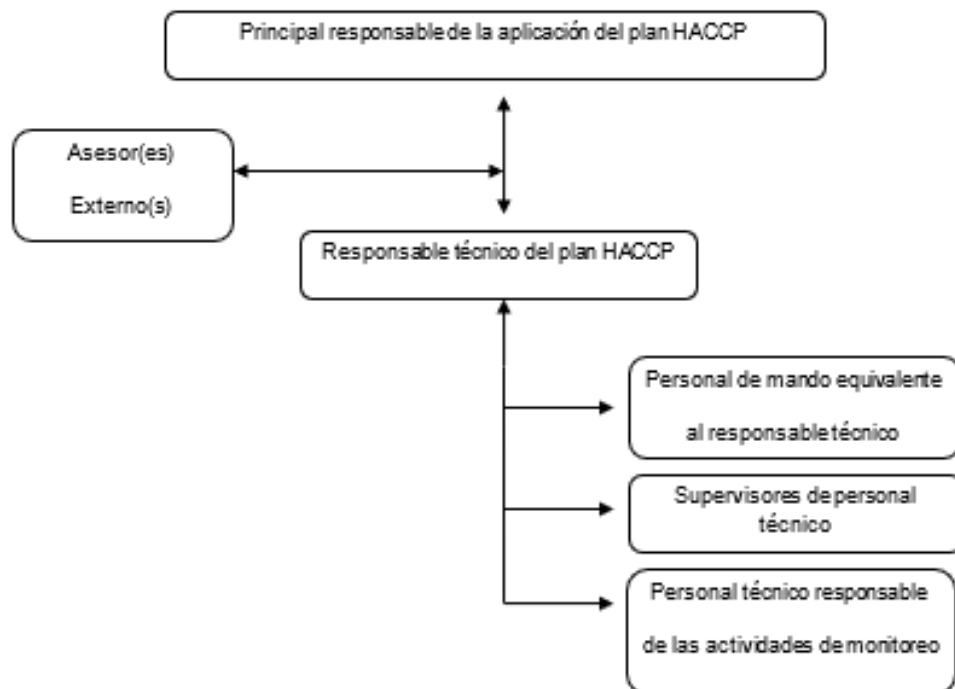
El siguiente es un ejemplo de documento de plan HACCP según Alvarez (2017).

PRODUCTO ELABORADO: _____

I. FORMACION DEL EQUIPO DEL PLAN HACCP

I.1. ORGANIGRAMA

Debe describir (nombre y cargo) la cadena de mando en la que participen los responsables del equipo del plan HACCP de la empresa, los cuales deben tener experiencia y conocimiento del proceso, indiciando por el principal responsable:



I.2 DESCRIPCIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL EQUIPO

Debe describir claramente las funciones y responsabilidades que tiene cada integrante del equipo dentro del plan HACCP.

I.3 CAPACITACIÓN DEL EQUIPO RESPONSABLE DEL PLAN HACCP.

Debe haber evidencia documental de la capacitación que reciba todos los miembros del equipo HACCP. La capacitación en el sistema deberá ser actualizada acorde a los procesos realizados por la empresa, lo cual puede ser a través de universidades, centros de investigación o asesores externos.

Adicionalmente, debe haber evidencia documental de la capacitación periódica sobre HACCP que recibe todo el personal operativo de la planta.

2.0 DESCRIPCIÓN COMPLETA DEL PRODUCTO TERMINADO Y QUE DEBE CONSTAR DE LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:

2.1. Los elementos que debe contener son los siguientes:

- Composición (por ejemplo: materias primas, ingredientes, aditivos, etc.).
- Estructura y características fisicoquímicas (por ejemplo: Aw, pH, etc).
- Tratamientos (por ejemplo: cocción, congelación, secado, salazón, ahumado, etc.).
- Envase y embalaje (por ejemplo: hermético, al vacío, o con atmósfera modificada).
- Condiciones de almacenamiento y distribución.
- Vida de anaquel del producto, durante la cual éste conserva su calidad (fecha de caducidad, fecha de consumo preferente, etc.)
- Instrucciones de uso.

- Criterios microbiológicos o químicos oficiales que puedan aplicarse de acuerdo al producto, indicando la referencia.

- Utilización esperada del producto (por ejemplo: si se consume crudo o cocido).

ELABORACIÓN DE UN DIAGRAMA DE FABRICACIÓN (DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE FABRICACIÓN)

3.1 Diagrama de bloques

Deberán indicarse de forma sucesiva todas las etapas de la fabricación, incluyendo los tiempos de espera que se produzcan durante y entre las diferentes etapas, desde la llegada de la materia prima al establecimiento hasta la comercialización del producto terminado.

3.2 Descripción de las etapas del proceso, que indique entre otros aspectos, la secuencia de operaciones incluida la incorporación de materias primas, ingredientes, o aditivos, los tiempos de espera durante o entre las distintas etapas, los parámetros técnicos de las operaciones, concretamente los referentes a tiempo y temperatura, así como las condiciones de almacenamiento y distribución de los productos.

3.3 Croquis de distribución de áreas, que consideren la ubicación de los equipos, la circulación de los productos, incluidas las posibilidades de contaminación cruzada (circulación de personal, empaque, desechos), y la separación entre los sectores limpios y los sucios (o entre las zonas de alto y bajo riesgo).

4.0 CONFIRMACIÓN SOBRE EL TERRENO DEL DIAGRAMA DE FABRICACIÓN.

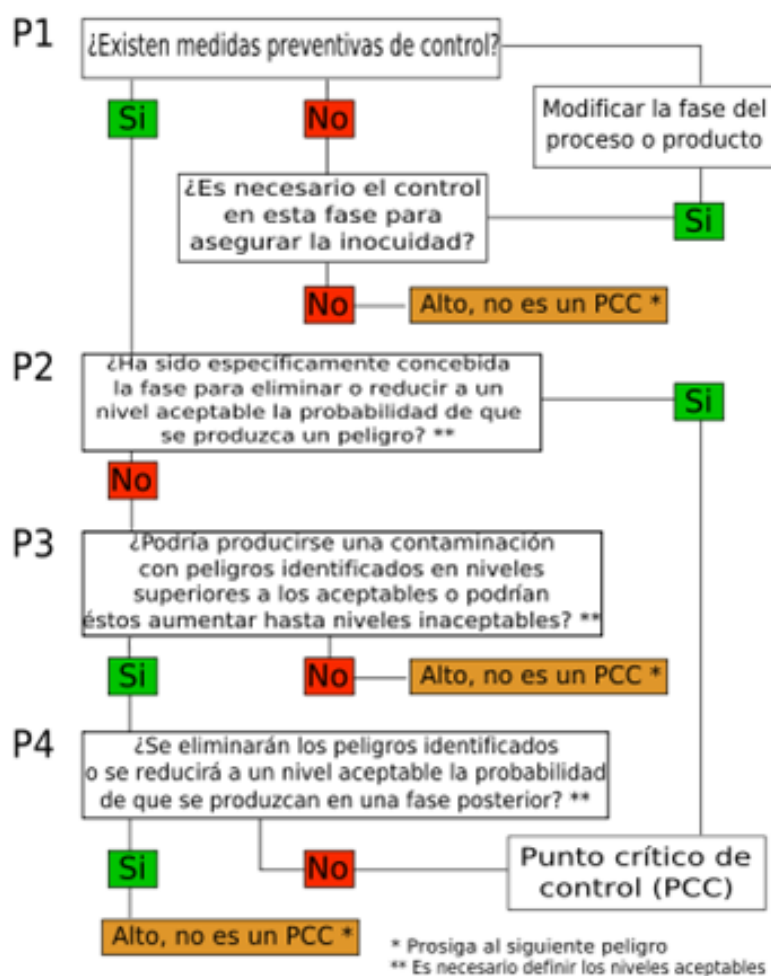
Tras la elaboración del diagrama, el equipo interdisciplinario procederá a confirmarlo sobre la marcha durante las horas de producción. Cualquier inconsistencia que se compruebe conducirá a una modificación del diagrama para ajustarlo a la realidad.

5.0 ANALISIS DE PELIGROS

ETAPA DEL PROCESO	PELIGRO	JUSTIFICACION	SEVERIDAD	RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Según proceda de acuerdo al proceso: Recepción, Inspección, Lavado, Almacenamiento, Congelación, Conservación	* Biológico: <ul style="list-style-type: none"> • Bacterias • Virus • Protozoarios • Otros parásitos * Físico: <ul style="list-style-type: none"> • Metales • Madera • Hueso * Químicos: <ul style="list-style-type: none"> • De origen naturales • De origen humano 	Indicar las razones por las cuales se considera como peligro	Indicar el impacto a la salud pública	Indicar la probabilidad de que ocurra el peligro	Indicar las acciones que se implantan para que las etapas permanezcan bajo control y el producto no se exponga a los peligros establecidos

* Éstos varían en función de la naturaleza del producto.

ARBOL DE DECISIONES PARA DETERMINACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS *



* Sin importar el diseño empleado, es necesario utilizar un árbol de decisiones para determinar los PCC

6.0 TABLA DE DECISIÓN DE PUNTOS CRITICOS DE CONTROL

ETAPA DEL PROCESO/ PELIGRO	PREGUNTAS DEL ARBOL DE DECISIONES				PUNTO DE CONTROL CRITICO
	P1	P2	P3	P4	
Según proceda de acuerdo al proceso:					
Si	No	Si	No	PCC	
Etapas:					
Recepción,					
Lavado,					
Almacenamiento,	Si	No			No es PCC
Congelación,					
Conservación					
Peligros:					
* Biológico:					
• Bacterias					
• Virus					
• Protozoarios					
• Otros parásitos					
* Físico:					
• Metales					
• Madera					
• Hueso					
* Químicos:					
• De origen naturales					
• De origen humano					

7.0 HOJA DE CONTROL

PUNTO CRÍTICO DE CONTROL	PELIGROS SIGNIFICATIVOS	LÍMITES CRÍTICOS PARA MEDIDA PREVENTIVA	MONITOREO				ACCIÓN CORRECTIVA	REGISTROS	VERIFICACIÓN
			QUE	COMO	FRECUENCIA	QUIEN			
<p>Según proceda de acuerdo al proceso:</p> <p>Etapas:</p> <p>Recepción,</p> <p>Lavado,</p> <p>Almacenamiento,</p> <p>Congelación,</p> <p>Conservación</p>	<p>* Biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bacterias Virus Protozoarios Otros parásitos <p>* Físico:</p> <ul style="list-style-type: none"> Metales Madera Hueso <p>* Químicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> De origen naturales De origen humano 	Indicar los valores máximo o mínimo aceptables para garantizar la inocuidad del producto	Lo que se va a monitorear (temperatura, presencia de certificado, tiempo, etc.)	La forma en que se va a monitorear los LC (termómetros, evaluación sensorial, etc.)	Intervalos de tiempo en los cuales se mide o cantidad en la que serán realizados los monitoreos del LC	Responsable de realizar la actividad de monitoreo	Actividades a realizar cuando los resultados del monitoreo indican desviación con respecto al PCC, la cual debe ser detallada de acuerdo a sus características	Evidencia documental que demuestra la realización del monitoreo, los cuales deben garantizar su permanencia y contar con folio, fecha, hora de realización y firma del responsable, además de un código de identificación y nombre del producto	Aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la revisión programada de los resultados de los monitoreos, a través de la revisión de los registros y de la observación visual de su ejecución, indicando quien realiza la verificación

8.0 HOJA DE CONTROL DE CONTROL DE LAS VERIFICACIONES AL PLAN

N° de REVISION y FECHA DE REVISIÓN	CAMBIOS REALIZADOS Y FECHA DE SU APLICACIÓN	JUSTIFICACIÓN

DEFINICIONES

ANALISIS DE PELIGROS: Proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles están relacionados con la inocuidad de los alimentos y, por tanto, planteados en el plan del Sistema HACCP.

ARBOL DE DECISIONES: Secuencia lógica de preguntas formuladas en relación con peligros identificados en cada etapa del proceso, cuyas respuestas ayudan en la determinación de los puntos críticos de control.

CONTROL: Tomar todas las acciones necesarias para asegurar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos.

DESVIACION: No satisfacción de un límite crítico que puede llevar a la pérdida de control en un punto crítico de control.

ETAPA: Un punto, procedimiento, paso u operación en la cadena alimentaria desde la producción primaria hasta el consumo.

LIMITE CRITICO (LC): Es aquel valor máximo o mínimo de un parámetro químico, biológico o físico que debe ser controlado para mantener una etapa del proceso bajo control.

MEDIDA CORRECTIVA: Acción que hay que adoptar cuando los resultados del monitoreo de los puntos críticos de control indican pérdida en el control del proceso.

MONITOREO: Secuencia planificada de observaciones y mediciones de los límites

críticos para evaluar si un punto crítico de control está bajo control.

PELIGRO: Agente biológico, químico o físico con el potencial de causar un efecto adverso para la salud cuando está presente en el alimento en niveles inaceptables.

PLAN DE ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (HACCP): Documento que define los procedimientos a seguir para asegurar el control de la inocuidad del producto en un proceso específico, basado en sus principios.

PUNTO DE CONTROL CRÍTICO (PCC): Es una operación o etapa del proceso que debe ser controlada para disminuir un riesgo a niveles aceptables.

RIESGO: Es la probabilidad potencial de que un peligro biológico, químico o físico, cause un daño a la salud del consumidor.

SEVERIDAD: Variación en las consecuencias que pueden resultar de un peligro.

SISTEMA ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL: Enfoque científico y sistemático para asegurar la inocuidad de los alimentos desde la producción primaria hasta el consumo, por medio de la identificación, evaluación y control de peligros significativos para la inocuidad del alimento.

VERIFICACION: Aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la vigilancia para constatar el cumplimiento del plan HACCP.

ANEXO 4: TABLAS DE RENDIMIENTO

TABLA LXI: RENDIMIENTO DEL MAÍZ MORADO COMO MATERIA PRIMA PARA LA INDUSTRIA

Grano (Kg)	Harina (Kg)	Rendimiento	Afrecho (Kg)	Perdidas (Kg)	Rendimiento
20	17.78	0.889	1.54	0.68	96.60%

Fuente: (Soto Mooner, Ráez Guevara , & Roble Calderón , 2013)

TABLA LXII: RENDIMIENTO DEL MAÍZ MORADO PARA LA PREPARACIÓN DE CHICHA MORADA

Concentrado de maíz morado	
46	grados brix
100	gr. disolución

Fuente: (Soto Mooner, Ráez Guevara , & Roble Calderón , 2013)

TABLA LXIII: COMPOSICIÓN DEL GRANO DE MAÍZ MORADO

Carbohidratos en el grano	
2%	azúcar
80%	carbohidratos complejos
18%	otros carbohidratos

Fuente: (Soto Mooner, Ráez Guevara , & Roble Calderón , 2013)

ANEXO 5: MÉTODOS ALTERNATIVOS DE EXTRACCIÓN

a. Extracción Directa

En este primer método se hierve el maíz morado (marlo y granos) por dos o tres horas, usualmente por un Kg de maíz se le agrega seis litros de agua destilada, el proceso se puede repetir dos o tres veces, hasta que el maíz haya expulsado todo su colorante. En este método el consumo de energía es alto, y el colorante es expuesto a temperaturas de 100° C.

b. Extracción Soxhlet

En este segundo método, el solvente puede ser etanol puro o una solución de etanol con agua, mientras que el marlo molido se coloca en una bolsa de tela porosa en la parte superior del solvente, la muestra no entra en contacto directo con el solvente. El solvente es calentado hasta su punto de ebullición y el vapor producido pasa por el lecho de la muestra extrayendo la antocianina y al condensarse cae por gravedad cae a la bandeja repitiéndose el proceso. Este método requiere que la muestra este sometida a elevadas temperaturas de extracción lo que degradaría sus componentes, sin embargo se obtienen altas concentraciones en la solución.

c. Extracción Mixer & Settler

En este método se necesita por lo menos un mezclador y un sedimentador, por lo general se utiliza este método para una extracción continua, el mezclador recibe la muestra y el solvente, y permanece en este por un periodo de tiempo, luego es bombeado hacia otro mezclador o hacia

un tanque sedimentador, luego del cual pasa por un filtro. El diseño puede utilizar bombas y tuberías intermedias para el paso de una etapa a otra, o se puede pasar por gravedad, dependiendo de la disponibilidad de espacio. La ventaja de este método es que las soluciones son concentradas sin embargo el espacio requerido es muy grande, elevando los costos de instalación.

ANEXO 6: FICHA TÉCNICA DEL EVAPORADOR

ENVIDEST LT PDE

Evaporadores al vacío por bomba de calor



EVAPORADORES CON INTERCAMBIADOR DE CALOR SUMERGIDO Y CONDENSACIÓN LATERAL:

○ ESTRUCTURA

- Bastidor en bloque de acero austenítico.
- Caldera de ebullición equipada con una sección inferior brida para alojar el intercambiador de calor toroidal, completo con boca de hombre y mirilla de inspección de cristal.
- Instrumentos de control digitales y analógicos para la monitorización automática del sistema.
- La sección de condensación de vapor está equipada con intercambiador de calor y circuito de refrigeración.
- La división de la sección de condensación permite un aprovechamiento máximo del área de evaporación, lo que limita el fenómeno de arrastre, para obtener un condensado de mayor calidad.

○ CIRCUITO DE VACÍO Y LÍNEA DE MATERIAL CONDENSADO

- Circuito automático para la descarga de condensado y la generación de vacío, compuesto de bombas de motor centrífugo, eyector Venturi, almacenamiento de condensado y tanque de refrigeración, y completo con intercambiador de calor, válvulas de retención, control analógico y digital e instrumentos de monitorización.

○ UNIDAD DE REFRIGERACIÓN

- La unidad de refrigeración presenta una bomba de calor formada por una unidad refrigerante principal y completada con un compresor de proceso de funcionamiento respetuoso con el medio ambiente, serpentín de subenfriamiento, electroventiladores, filtros, presostatos, transmisores de presión, indicadores de flujo de gas y desobrecalentador.

www.condorchem.com



condorchem
envitech

SERIE

Evaporador al vacío por bomba de calor, idóneo para concentrar soluciones de base acuosa. Intercambiador de calor sumergido de alta eficiencia. Sección externa de condensación vertical para aprovechar al máximo el área de ebullición.

Sistema operativo completamente automatizado por PLC: visualización de los principales parámetros a través de pantalla TÁCTIL LCD. Fabricación estándar en AISI316 - aleaciones especiales bajo pedido. Rango estándar de 250 a 2500 litros/día de agua evaporada.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Sistema de extracción del concentrado e hidrómetro para determinar la concentración.
- Funcionamiento completamente automático (ciclo de trabajo 24 horas/días sin presencia humana).
- Estructura muy compacta.
- Ausencia de emisiones y olores.
- No necesita instalación adicional.
- Control total a través del PLC.
- Intercambiador de calor de inmersión.
- Unidad de condensación lateral.
- Entrada de aguas residuales y salidas de destilado y condensado operadas automáticamente.
- Cámaras de ebullición y condensación extraíbles.
- Estructura principal y cámara de condensación de acero inoxidable AISI 316.
- Voltaje: 3 x 400 / 50 Hz + neutral.

APLICACIONES PRINCIPALES

La serie ENVIDEST LT DPE está especialmente indicada para:

- Emulsiones oleosas, aguas residuales de acabado vibratorio, baños agotados.
- Aguas residuales de moldeo a presión (agentes de liberación, glicoles, aceites lubricantes).
- Aguas residuales de galvanización (cromo, níquel, cobre), baños agotados, eluatos.
- Reciclado de baños agotados.
- Tratamiento de líquidos altamente espumosos.
- Tratamiento de todas las soluciones de base acuosa.

- Unidad de refrigeración adicional (del modelo 1500 DPE-HP) completa con compresor auxiliar, equipo de control y filtros.

○ CIRCUITO DE DESCARGA DE CONCENTRADO

- Circuito automático para la recirculación y descarga del concentrado, equipado con bomba de extracción, válvulas neumáticas y manuales, y válvulas cierre para la toma de muestras durante el proceso.
- La función de descarga automática es programable gracias a un dispositivo de control de densidad ajustable o mediante un temporizador para una completa personalización del proceso.

○ SISTEMA DE DOSIFICACIÓN DE CONTROL DE ESPUMA

- Sistema automático con sensor de formación de espuma y control de ajuste variable. El circuito permite inyectar automáticamente agentes antiespumantes dentro del evaporizador. La cantidad de antiespumante a inyectar se puede ajustar desde el panel de control de acuerdo con las necesidades reales.

○ UNIDAD DE CONTROL

- Unidad de control PLC Siemens y panel de control.
- Panel eléctrico en placa pintada, protección IP 54.
- Interruptor automático por sobrecarga en todos los motores.
- Circuito auxiliar de 24 voltios.
- Conexiones eléctricas realizada con cables ignífugos.
- Reguladores de control de nivel para tanques y nivel de depósitos exteriores.

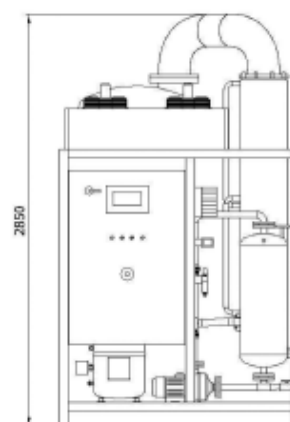
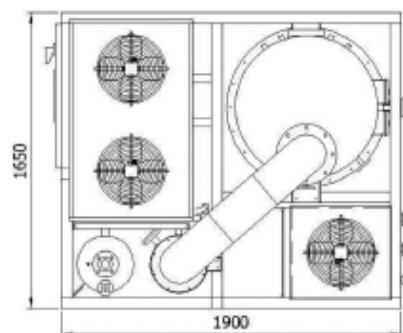
○ OPCIONAL

Sistema de limpieza

- El sistema automático se completa con una válvula neumática y una boquilla rotatoria. El circuito permite liberar agentes limpiadores dentro del evaporizador. El tiempo del ciclo de lavado se puede ajustar desde el panel de control en función de las necesidades reales.

Sistema de control "Teleservicio" para asistencia remota.

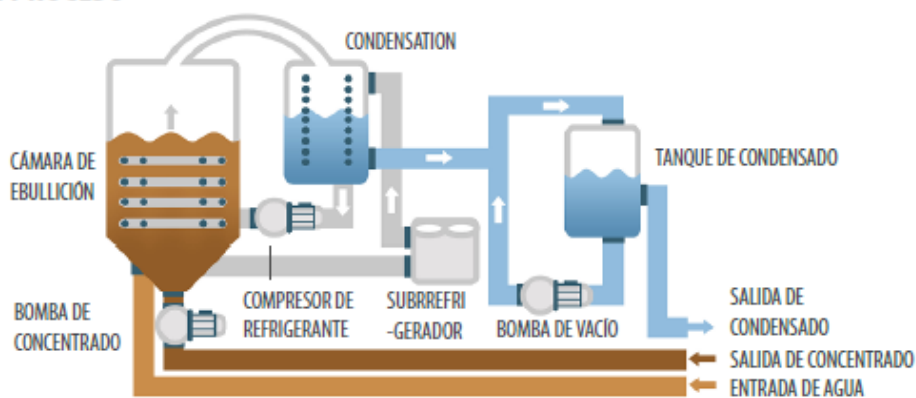
DIMENSIONES GENERALES ENVIDEST LT DPE



DATOS TÉCNICOS

	Unid.	250	500	750	1000	1500	2000	2500
Entrada alimentación	l/d	250	500	750	1.000	1.500	2.000	2.500
Capacidad nominal	l/h	10	20	30	40	60	80	105
Consumo energético	W/l	150	150	150	150	150	150	150
Dimensiones (LxPxH)	cm	110x70x250	175x135x245	155x105x275	190x110x245	250x170x285	200x170x305	220x175x310

DIAGRAMA DE PROCESO



www.condorchem.com

ANEXO 7: FICHA TÉCNICA DEL SECADOR SPRAY DRYER



Av. Jorge Chávez 1058
Lima 33 - Perú
Teléfono: 477 2385
Fax: 447 6510
ventas@thermesindustrial.com

HOME EMPRESA EQUIPOS DONDE ESTAMOS CONTACTO

TECNOLOGIA COMPONENTES PLANTAS TÍPICAS RENDIMIENTOS ESTANDAR ¿QUE DESHIDRATA?

COMPONENTES DE PLANTA DE SPRAY



- Tanque de alimentación
- Filtro de producto
- Bomba de alimentación
- Calentador
- Ducto de aire caliente
- Entrada de aire
- Cabezal de aspersión (atomizador)
- Cámara de secado
- Ducto de finos
- Separador ciclónico
- Válvula rotativa
- Descarga
- Exhaustor
- Martillos electromagnéticos
- Tablero de mando
- Conjunto de herramientas, repuestos para atomizador, Escalera y plataforma con barandas.

OPCIONALES:

- 15. Lavador de gases
- 16. Tubería de recirculación
- 17. Tanque de recirculación
- 18. Bomba de recirculación
- Cabezal (Atomizador) Auxiliar
- Horno Indirecto
- Aislación Térmica
- Transporte Neumático
- Doble salida Producto
- Enfriador de polvo
- Tolva de Polvo
- Puerta Anti Explosión
- Registrador de Temp
- Equipos accesorios
- Automatización



Av. Jorge Chávez 1058
Lima 33 - Perú
Teléfono: 477 2385
Fax: 447 6510
ventas@thermesindustrial.com

HOME EMPRESA EQUIPOS DONDE ESTAMOS CONTACTO

TECNOLOGIA COMPONENTES PLANTAS TÍPICAS RENDIMIENTOS ESTANDAR ¿QUE DESHIDRATA?

PLANTAS TÍPICAS

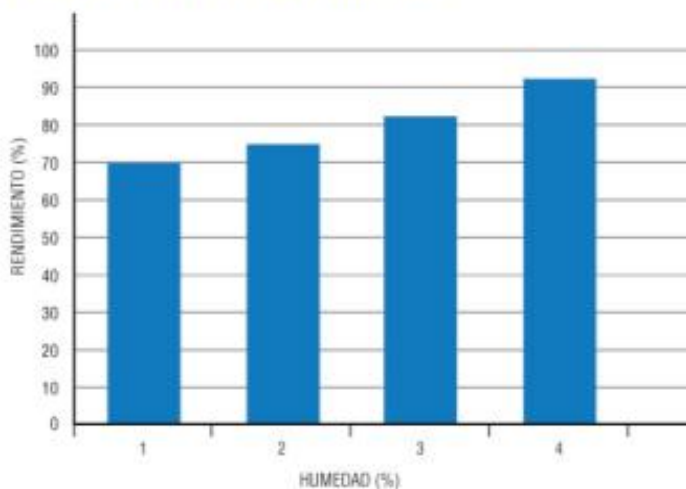
MODELO	EVAPORACIÓN	ESPACIO NECESARIO EN METROS
	RANGO Kg/h	L x A x Altura
TM-2	18 / 90	3.0 x 3.0 x 4.5
TM-5	49 / 200	3.5 x 3.5 x 6.0
TM-12	115 / 500	5.0 x 5.5 x 8.0
TM-20	195 / 850	5.5 x 6.0 x 9.0
TM-30	280 / 1100	6.5 x 6.5 x 12
TM-P	1 / 3	2.2 x 2.2 x 3.0

Otros modelos e especificaciones conforme necesidad del cliente.

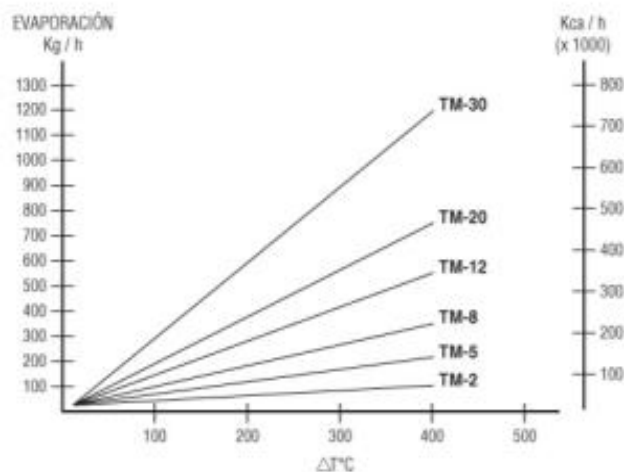


Av. Jorge Chávez 1058
Lima 33 - Perú
Teléfono: 477.2385
Fax: 447.6510
ventas@thermexindustrial.com

RENDIMIENTO DE MAQUINA CON PRODUCTO ESTANDAR



CAPACIDAD DE EVAPORACION/ REQUERIMIENTO ENERGETICO



ANEXO 8: HOJA DE SEGURIDAD DEL ÁCIDO CÍTRICO

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(de acuerdo con el Reglamento (UE) 2015/830)

MP018-ÁCIDO CÍTRICO MONOHIDRATO



Versión: 3
Fecha de revisión: 13/03/2018

Página 1 de 8
Fecha de impresión: 13/03/2018

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA.

1.1 Identificador del producto.

Nombre del producto:	ÁCIDO CÍTRICO MONOHIDRATO
Código del producto:	MP018
Nombre químico:	ácido cítrico monohidratado
N. CAS:	5949-29-1
N. CE:	201-069-1
N. registro:	Exento

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia y usos desaconsejados.

Acidificante natural empleado en industria alimentaria.

Usos desaconsejados:
Usos distintos a los aconsejados.

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad.

Empresa:	PRODUCTOS AGROVIN S.A.
Dirección:	Avda. de los Vinos S.N.
Población:	13600 - Alcázar de San Juan
Provincia:	Ciudad Real (ESPAÑA)
Teléfono:	+ 34 926 55 02 00
Fax:	+ 34 926 54 62 54
E-mail:	calidad@agrovin.com
Web:	www.agrovin.com

1.4 Teléfono de emergencia: + 34 926 55 02 00 (Sólo disponible en horario de oficina)
Servicio de Información Toxicológica (Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses) Teléfono: +34 91 5620420.
Información en español (24h/365 días). Únicamente con la finalidad de proporcionar respuesta sanitaria en caso de urgencia.

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS.

2.1 Clasificación de la sustancia.

Según el Reglamento (EU) No 1272/2008:
Eye Irrit. 2 : Provoca irritación ocular grave.

2.2 Elementos de la etiqueta.

Etiquetado conforme al Reglamento (EU) No 1272/2008:

Pictogramas:



Palabra de advertencia:

Atención

Frases H:

H319 Provoca irritación ocular grave.

Frases P:

P264 Lavarse las manos concienzudamente tras la manipulación
P280 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.
P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.
P337+P313 Si persiste la irritación ocular: Consultar a un médico.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
(de acuerdo con el Reglamento (UE) 2015/830)
MP018-ÁCIDO CÍTRICO MONOHIDRATO



Versión: 3
Fecha de revisión: 13/03/2018

Página 2 de 8
Fecha de impresión: 13/03/2018

ácido cítrico monohidratado

2.3 Otros peligros.

El producto puede presentar los siguientes riesgos adicionales:
Generación de polvo.

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES.

3.1 Sustancias.

Nombre químico:	ácido cítrico monohidratado
N. CAS:	5949-29-1
N. CE:	201-069-1
N. registro:	Exento

3.2 Mezclas.

No Aplicable.

SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS.

La información de la composición actualizada del producto ha sido remitida al Servicio de información Toxicológica (Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses). En caso de intoxicación llamar al Servicio de Información Toxicológica:
Tfno (24 horas) 91 562 04 20

4.1 Descripción de los primeros auxilios.

En los casos de duda, o cuando persistan los síntomas de malestar, solicitar atención médica. No administrar nunca nada por vía oral a personas que se encuentren inconscientes.

Inhalación.

Situar al accidentado al aire libre, mantenerle caliente y en reposo, si la respiración es irregular o se detiene, practicar respiración artificial.

Contacto con los ojos.

Retirar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil de hacer. Lavar abundantemente los ojos con agua limpia y fresca durante, por lo menos, 10 minutos, tirando hacia arriba de los párpados y buscar asistencia médica. No permita que la persona se frote el ojo afectado.

Contacto con la piel.

Quitar la ropa contaminada. Lavar la piel vigorosamente con agua y jabón o un limpiador de piel adecuado. NUNCA utilizar disolventes o diluyentes.

Ingestión.

Si accidentalmente se ha ingerido, buscar inmediatamente atención médica. Mantenerle en reposo. NUNCA provocar el vómito.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados.

Producto Irritante, el contacto repetido o prolongado con la piel o las mucosas puede causar enrojecimiento, ampollas o dermatitis, la inhalación de niebla de pulverización o partículas en suspensión puede causar irritación de las vías respiratorias, algunos de los síntomas pueden no ser inmediatos.

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente.

En los casos de duda, o cuando persistan los síntomas de malestar, solicitar atención médica. No administrar nunca nada por vía oral a personas que se encuentren inconscientes. Cubra la zona afectada con un apósito estéril seco. Proteja la zona afectada de presión o fricción.

SECCIÓN 5: MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS.

El producto no presenta ningún riesgo particular en caso de incendio.

5.1 Medios de extinción.

Medios de extinción apropiados:

Polvo extintor o CO2. En caso de incendios más graves también espuma resistente al alcohol y agua pulverizada.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(de acuerdo con el Reglamento (UE) 2015/830)

MP018-ÁCIDO CÍTRICO MONOHIDRATO



Versión: 3
Fecha de revisión: 13/03/2018

Página 3 de 8
Fecha de impresión: 13/03/2018

Medios de extinción no apropiados:

No usar para la extinción chorro directo de agua. En presencia de tensión eléctrica no es aceptable utilizar agua o espuma como medio de extinción.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia.

Riesgos especiales.

El fuego puede producir un espeso humo negro. Como consecuencia de la descomposición térmica, pueden formarse productos peligrosos: monóxido de carbono, dióxido de carbono. La exposición a los productos de combustión o descomposición puede ser perjudicial para la salud.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios.

Refrigerar con agua los tanques, cisternas o recipientes próximos a la fuente de calor o fuego. Tener en cuenta la dirección del viento. Evitar que los productos utilizados en la lucha contra incendio pasen a desagües, alcantarillas o cursos de agua.

Equipo de protección contra incendios.

Según la magnitud del incendio, puede ser necesario el uso de trajes de protección contra el calor, equipo respiratorio autónomo, guantes, gafas protectoras o máscaras faciales y botas.

SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL.

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia.

Para control de exposición y medidas de protección individual, ver sección 8.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente.

Evitar la contaminación de desagües, aguas superficiales o subterráneas, así como del suelo.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza.

La zona contaminada debe limpiarse inmediatamente con un descontaminante adecuado. Echar el descontaminante a los restos y dejarlo durante varios días hasta que no se produzca reacción, en un envase sin cerrar.

6.4 Referencia a otras secciones.

Para control de exposición y medidas de protección individual, ver sección 8.

Para la eliminación de los residuos, seguir las recomendaciones de la sección 13.

SECCIÓN 7: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO.

7.1 Precauciones para una manipulación segura.

Para la protección personal, ver sección 8. No emplear nunca presión para vaciar los envases, no son recipientes resistentes a la presión.

En la zona de aplicación debe estar prohibido fumar, comer y beber.

Cumplir con la legislación sobre seguridad e higiene en el trabajo.

Conservar el producto en envases de un material idéntico al original.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades.

Almacenar según la legislación local. Observar las indicaciones de la etiqueta. Almacenar los envases entre 5 y 35 °C, en un lugar seco y bien ventilado, lejos de fuentes de calor y de la luz solar directa. Mantener lejos de puntos de ignición. Mantener lejos de agentes oxidantes y de materiales fuertemente ácidos o alcalinos. No fumar. Evitar la entrada a personas no autorizadas. Una vez abiertos los envases, han de volverse a cerrar cuidadosamente y colocarlos verticalmente para evitar derrames.

El producto no se encuentra afectado por la Directiva 2012/18/UE (SEVESO III).

7.3 Usos específicos finales.

Acidificante enológico

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

8.1 Parámetros de control.

El producto NO contiene sustancias con Valores Límite Ambientales de Exposición Profesional. El producto NO contiene sustancias con Valores Límite Biológicos.

8.2 Controles de la exposición.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(de acuerdo con el Reglamento (UE) 2015/830)

MP018-ÁCIDO CÍTRICO MONOHIDRATO

Versión: 3






Fecha de revisión: 13/03/2018

Página 4 de 8

Fecha de impresión: 13/03/2018

Medidas de orden técnico:

Proveer una ventilación adecuada, lo cual puede conseguirse mediante una buena extracción-ventilación local y un buen sistema general de extracción.

Concentración:	100 %				
Usos:	Acidificante natural empleado en industria alimentaria.				
Protección respiratoria:					
EPI:	Máscara filtrante para la protección contra gases y partículas				
Características:	Marcado «CE» Categoría III. La máscara debe tener amplio campo de visión y forma anatómica para ofrecer estanqueidad y hermeticidad.				
Normas CEN:	EN 136, EN 140, EN 405				
Mantenimientos:	No se debe almacenar en lugares expuestos a temperaturas elevadas y ambientes húmedos antes de su utilización. Se debe controlar especialmente el estado de las válvulas de inhalación y exhalación del adaptador facial.				
Observaciones:	Se deberán leer atentamente las instrucciones del fabricante al respecto del uso y mantenimiento del equipo. Se acoplarán al equipo los filtros necesarios en función de las características específicas del riesgo (Partículas y aerosoles: P1-P2-P3, Gases y vapores: A-B-E-K-AX) cambiándose según aconseje el fabricante.				
Tipo de filtro necesario:	A2				
Protección de las manos:					
EPI:	Guantes no desechables de protección contra productos químicos				
Características:	Marcado «CE» Categoría III. Se debe revisar la lista de productos químicos frente a los cuales se ha ensayado el guante.				
Normas CEN:	EN 374-1, EN 374-2, EN 374-3, EN 420				
Mantenimientos:	Deberá establecerse un calendario para la sustitución periódica de los guantes a fin de garantizar que se cambien antes de ser permeados por los contaminantes. La utilización de guantes contaminados puede ser más peligrosa que la falta de utilización, debido a que el contaminante puede irse acumulando en el material componente del guante.				
Observaciones:	Se sustituirán siempre que se observen roturas, grietas o deformaciones y cuando la suciedad exterior pueda disminuir su resistencia.				
Material:	PVC (Cloruro de polivinilo)	Tiempo de penetración (min.):	> 480	Espesor del material (mm):	0,35
Protección de los ojos:					
EPI:	Gafas de protección con montura integral				
Características:	Marcado «CE» Categoría II. Protector de ojos de montura integral para la protección contra salpicaduras de líquidos, polvo, humos, nieblas y vapores.				
Normas CEN:	EN 165, EN 166, EN 167, EN 168				
Mantenimientos:	La visibilidad a través de los oculares debe ser óptima para lo cual estos elementos se deben limpiar a diario, los protectores deben desinfectarse periódicamente siguiendo las instrucciones del fabricante.				
Observaciones:	Indicadores de deterioro pueden ser: coloración amarilla de los oculares, arañazos superficiales en los oculares, raspaduras, etc.				
Protección de la piel:					
EPI:	Ropa de protección contra productos químicos				
Características:	Marcado «CE» Categoría III. La ropa debe tener un buen ajuste. Se debe fijar el nivel de protección en función un parámetro de ensayo denominado "Tiempo de paso" (BT. Breakthrough Time) el cual indica el tiempo que el producto químico tarda en atravesar el material.				
Normas CEN:	EN 464, EN 340, EN 943-1, EN 943-2, EN ISO 6529, EN ISO 6530, EN 13034				
Mantenimientos:	Se deben seguir las instrucciones de lavado y conservación proporcionadas por el fabricante para garantizar una protección invariable.				
Observaciones:	El diseño de la ropa de protección debería facilitar su posicionamiento correcto y su permanencia sin desplazamiento, durante el período de uso previsto, teniendo en cuenta los factores ambientales, junto con los movimientos y posturas que el usuario pueda adoptar durante su actividad.				
EPI:	Calzado de seguridad frente a productos químicos y con propiedades antiestáticas				
Características:	Marcado «CE» Categoría III. Se debe revisar la lista de productos químicos frente a los cuales es resistente el calzado.				
Normas CEN:	EN ISO 13287, EN 13832-1, EN 13832-2, EN 13832-3, EN ISO 20344, EN ISO 20345				
Mantenimientos:	Para el correcto mantenimiento de este tipo de calzado de seguridad es imprescindible tener en cuenta las instrucciones especificadas por el fabricante. El calzado se debe reemplazar ante cualquier indicio de deterioro.				
Observaciones:	El calzado se debe limpiar regularmente y secarse cuando esté húmedo pero sin colocarse demasiado cerca de una fuente de calor para evitar el cambio brusco de temperatura.				

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(de acuerdo con el Reglamento (UE) 2015/830)

MP018-ÁCIDO CÍTRICO MONOHIDRATO



Versión: 3

Fecha de revisión: 13/03/2018

Página 5 de 8

Fecha de impresión: 13/03/2018

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS.

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas.

Aspecto: Cristalino

Color: N.D./N.A.

Olor: Inodoro

Umbral olfativo: N.D./N.A.

pH: N.D./N.A.

Punto de Fusión: 135 - 152 °C

Punto/intervalo de ebullición: 385,85 °C

Punto de inflamación: N.D./N.A.

Tasa de evaporación: N.D./N.A.

Inflamabilidad (sólido, gas): N.D./N.A.

Límite inferior de explosión: 8,0% (v)

Límite superior de explosión: N.D./N.A.

Presión de vapor: < 0,1 hPa (20°C)

Densidad de vapor: N.D./N.A.

Densidad relativa: 1,54

Solubilidad: N.D./N.A.

Liposolubilidad: N.D./N.A.

Hidrosolubilidad: 1630 g/l

Coefficiente de reparto (n-octanol/agua): N.D./N.A.

Temperatura de autoinflamación: N.D./N.A.

Temperatura de descomposición: N.D./N.A.

Viscosidad: N.D./N.A.

Propiedades explosivas: N.D./N.A.

Propiedades comburentes: N.D./N.A.

N.D./N.A.= No Disponible/No Aplicable debido a la naturaleza del producto.

9.2 Otros datos.

Punto de Gota: N.D./N.A.

Centelleo: N.D./N.A.

Viscosidad cinemática: N.D./N.A.

N.D./N.A.= No Disponible/No Aplicable debido a la naturaleza del producto.

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD.

10.1 Reactividad.

El producto no presenta peligros debido a su reactividad.

10.2 Estabilidad química.

Estable bajo las condiciones de manipulación y almacenamiento recomendadas (ver epígrafe 7).

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas.

A altas temperaturas puede producirse pirólisis y deshidrogenación.

10.4 Condiciones que deben evitarse.

Evitar las siguientes condiciones:

- Calentamiento.
- Alta temperatura.

10.5 Materiales incompatibles.

Evitar los siguientes materiales:

- Ácidos.
- Bases.
- Agentes oxidantes.

10.6 Productos de descomposición peligrosos.

En caso de incendio se pueden generar productos de descomposición peligrosos, tales como monóxido y dióxido de carbono, humos y óxidos de nitrógeno.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(de acuerdo con el Reglamento (UE) 2015/830)

MP018-ÁCIDO CÍTRICO MONOHIDRATO



Versión: 3

Fecha de revisión: 13/03/2018

Página 6 de 8

Fecha de impresión: 13/03/2018

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA.

PREPARADO IRRITANTE. Salpicaduras en los ojos pueden causar irritación de los mismos.

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos.

No existen datos disponibles ensayados del producto.

El contacto repetido o prolongado con el producto, puede causar la eliminación de la grasa de la piel, dando lugar a una dermatitis de contacto no alérgica y a que se absorba el producto a través de la piel.

Las salpicaduras en los ojos pueden causar irritación y daños reversibles.

a) toxicidad aguda;

Datos no concluyentes para la clasificación.

b) corrosión o irritación cutáneas;

Datos no concluyentes para la clasificación.

c) lesiones oculares graves o irritación ocular;

Producto clasificado:

Irritación ocular, Categoría 2: Provoca irritación ocular grave.

d) sensibilización respiratoria o cutánea;

Datos no concluyentes para la clasificación.

e) mutagenicidad en células germinales;

Datos no concluyentes para la clasificación.

f) carcinogenicidad;

Datos no concluyentes para la clasificación.

g) toxicidad para la reproducción;

Datos no concluyentes para la clasificación.

h) toxicidad específica en determinados órganos (STOT) - exposición única;

Datos no concluyentes para la clasificación.

i) toxicidad específica en determinados órganos (STOT) - exposición repetida;

Datos no concluyentes para la clasificación.

j) peligro por aspiración;

Datos no concluyentes para la clasificación.

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA.

12.1 Toxicidad.

No se dispone de información relativa a la Ecotoxicidad.

12.2 Persistencia y degradabilidad.

No se dispone de información relativa a la biodegradabilidad.

No se dispone de información relativa a la degradabilidad.

No existe información disponible sobre la persistencia y degradabilidad del producto.

12.3 Potencial de Bioacumulación.

Información sobre la bioacumulación.

Nombre	Bioacumulación			
	Log Pow	BCF	NOECs	Nivel
ácido cítrico monohidratado	-1,57	-	-	Muy bajo
N. CAS: 5949-29-1 N. CE: 201-069-1				

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(de acuerdo con el Reglamento (UE) 2015/830)

MP018-ÁCIDO CÍTRICO MONOHIDRATO



Versión: 3

Fecha de revisión: 13/03/2018

Página 7 de 8

Fecha de impresión: 13/03/2018

12.4 Movilidad en el suelo.

No existe información disponible sobre la movilidad en el suelo.

No se debe permitir que el producto pase a las alcantarillas o a cursos de agua.

Evitar la penetración en el terreno.

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB.

No existe información disponible sobre la valoración PBT y mPmB del producto.

12.6 Otros efectos adversos.

No existe información disponible sobre otros efectos adversos para el medio ambiente.

SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN.

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos.

No se permite su vertido en alcantarillas o cursos de agua. Los residuos y envases vacíos deben manipularse y eliminarse de acuerdo con las legislaciones local/nacional vigentes.

Seguir las disposiciones de la Directiva 2008/98/CE respecto a la gestión de residuos.

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE.

No es peligroso en el transporte. En caso de accidente y vertido del producto actuar según el punto 6.

14.1 Número ONU.

No es peligroso en el transporte.

14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas.

Descripción:

ADR: No es peligroso en el transporte.

IMDG: No es peligroso en el transporte.

ICAO/IATA: No es peligroso en el transporte.

14.3 Clase(s) de peligro para el transporte.

No es peligroso en el transporte.

14.4 Grupo de embalaje.

No es peligroso en el transporte.

14.5 Peligros para el medio ambiente.

No es peligroso en el transporte.

14.6 Precauciones particulares para los usuarios.

No es peligroso en el transporte.

14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio MARPOL y del Código IBC.

No es peligroso en el transporte.

SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA.

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia.
El producto no está afectado por el Reglamento (CE) nº 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono.

El producto no se encuentra afectado por la Directiva 2012/18/UE (SEVESO III).

El producto no está afectado por el Reglamento (UE) No 528/2012 relativo a la comercialización y el uso de los biocidas.

El producto no se encuentra afectado por el procedimiento establecido en el Reglamento (UE) No 649/2012, relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos.

15.2 Evaluación de la seguridad química.

No se ha llevado a cabo una evaluación de la seguridad química del producto.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

(de acuerdo con el Reglamento (UE) 2015/830)

MP018-ÁCIDO CÍTRICO MONOHIDRATO



Versión: 3

Fecha de revisión: 13/03/2018

Página 8 de 8

Fecha de impresión: 13/03/2018

SECCIÓN 16: OTRA INFORMACIÓN.

Códigos de clasificación:

Eye Irrit. 2 : Irritación ocular, Categoría 2

Secciones modificadas respecto a la versión anterior:

1,2,9,14,16

Se aconseja realizar formación básica con respecto a seguridad e higiene laboral para realizar una correcta manipulación del producto.

Abreviaturas y acrónimos utilizados:

BCF: Factor de bioconcentración.

CEN: Comité Europeo de Normalización.

EC50: Concentración efectiva media.

EPI: Equipo de protección personal.

LC50: Concentración Letal, 50%.

LD50: Dosis Letal, 50%.

Log Pow: Logaritmo del coeficiente de partición octanol-agua.

NOEC: Concentración sin efecto observado.

Principales referencias bibliográficas y fuentes de datos:

<http://eur-lex.europa.eu/homepage.html>

<http://echa.europa.eu/>

Reglamento (UE) 2015/830.

Reglamento (CE) No 1907/2006.

Reglamento (EU) No 1272/2008.

La información facilitada en esta ficha de Datos de Seguridad ha sido redactada de acuerdo con el REGLAMENTO (UE) 2015/830 DE LA COMISIÓN de 28 de mayo de 2015 por el que se modifica el Reglamento (CE) no 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos, se modifica la Directiva 1999/45/CE y se derogan el Reglamento (CEE) nº 793/93 del Consejo y el Reglamento (CE) nº 1488/94 de la Comisión así como la Directiva 76/769/CEE del Consejo y las Directivas 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE y 2000/21/CE de la Comisión.

La información de esta Ficha de Datos de Seguridad del Producto está basada en los conocimientos actuales y en las leyes vigentes de la CE y nacionales, en cuanto que las condiciones de trabajo de los usuarios están fuera de nuestro conocimiento y control. El producto no debe utilizarse para fines distintos a aquellos que se especifican, sin tener primero una instrucción por escrito, de su manejo. Es siempre responsabilidad del usuario tomar las medidas oportunas con el fin de cumplir con las exigencias establecidas en las legislaciones.

ANEXO 9: HOJA DE SEGURIDAD DEL ALCOHOL ETÍLICO



CORQUIVEN, C. A.

Presentes en la Áreas de:
Droguerías, Cosmético, Industrial
Mantenimiento, Alimento y Laboratorios

HOJA DE SEGURIDAD (MSDS) ALCOHOL ETILICO

Rótulo NFPA



Rótulos UN



Fecha Revisión: 15/10/2000

TELEFONOS DE EMERGENCIA: Corquiven: +58 (241) 832.73.49 / 832.70.92 / 838.95.68

IDENTIFICACION

Sinónimos: Etanol, Alcohol anhidro, Metil carbinol, Alcohol Desnaturalizado.
Fórmula: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
Composición: Etanol: 95.00° alcohólico
Número Interno:
Número CAS: 64-17-5
Número UN: 1170
Clases UN: 3.2
Usos: Disolvente para resinas, grasa, aceites, ácidos grasos, hidrocarburos, hidróxidos alcalinos. Como medio de extracción por solventes, fabricación de intermedios, derivados orgánicos, colorantes, drogas sintéticas, elastómeros, detergentes, soluciones para limpieza, revestimientos, cosméticos, anticongelante, antisépticos, medicina.

Corporación Química Venezolana CORQUIVEN, C. A.

Página 1 de 5

Hoja Seguridad: ALCOHOL ETILICO

Zona Ind. Carabobo, 4ta. Transversal, Galpon G6-B
Valencia Edo. Carabobo / VENEZUELA
Telf.: +58 (241) 832.73.49 / 832.70.92 / 838.95.68
Fax: + 58 (241) 832.67.05 / 838.46.96
Email: corquiven@corquiven.com
Web site: <http://www.corquiven.com>

EFFECTOS PARA LA SALUD

Límites de exposición ocupacional:

TWA: 1000 ppm

STEL: N.R.

TECHO (C): N.R.

IPVS: N.R.

Inhalación: Altas concentraciones del vapor pueden causar somnolencia, tos, irritación de los ojos y el tracto respiratorio, dolor de cabeza y síntomas similares a la ingestión.

Ingestión: Sensación de quemadura. Actúa al principio como estimulante seguido de depresión, dolor de cabeza, visión borrosa, somnolencia e inconsciencia. Grandes cantidades afectan el aparato gastrointestinal. Si es desnaturalizado con metanol, puede causar ceguera.

Piel: Resequedad.

Ojos: Irritación, enrojecimiento, dolor, sensación de quemadura.

Efectos Crónicos: A largo plazo produce efectos narcotizantes. Afecta el sistema nervioso central, irrita la piel (dermatitis) y el tracto respiratorio superior. La ingestión crónica causa cirrosis en el hígado.

PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.

Ingestión: Lavar la boca con agua. Inducir al vómito. No administrar eméticos, carbón animal ni leche. Buscar atención médica inmediatamente (puede tratarse de alcohol desnaturalizado).

Piel: Lavar la piel con abundante agua. Retirar la ropa contaminada y lávela con abundante agua y jabón.

Ojos: Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.

RIESGOS DE INCENDIO Y/O EXPLOSION

Punto de inflamación (°C): 17 c.c.

Temperatura de autoignición (°C): 422

Límites de inflamabilidad (%V/V): 3.3 - 19

Peligros de incendio y/o explosión:

Inflamable. Se evapora fácilmente. Sus vapores se depositan en las zonas bajas y pueden formar mezclas explosivas con el aire si se concentran en lugares confinados.

Productos de la combustión:

Se liberan óxidos de carbono.

Precauciones para evitar incendio y/o explosión:

Evitar toda fuente de ignición o calor. Separar de materiales incompatibles. Conectar a tierra los contenedores para evitar descargas electrostáticas. Mantener buena ventilación y no fumar en el área de trabajo. Los equipos de iluminación y eléctricos deben ser a prueba de explosión.

Procedimientos en caso de incendio y/o explosión:

Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Retirar los contenedores del fuego si no hay riesgo, en caso contrario, enfriarlos usando agua en forma de rocío desde una distancia segura.

Agentes extintores del fuego:

Polvo químico seco, espuma para alcohol, dióxido de carbono o agua en forma de rocío.

ALMACENAMIENTO Y MANIPULACION

Almacenamiento: Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición. Separado de materiales incompatibles. Rotular los recipientes adecuadamente. Depositar en contenedores herméticamente cerrados. Los equipos eléctricos y de iluminación deben ser a prueba de explosión.

Tipo de recipiente:

Manipulación: Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. Conocer en donde está el equipo para la atención de emergencias. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Rotular los recipientes adecuadamente.

PROCEDIMIENTOS EN CASO DE ESCAPE Y/O DERRAME

Evacuar o aislar el área de peligro. Eliminar toda fuente de ignición. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillas. Si el derrame es pequeño dejarlo evaporar, también se puede absorber con toallas de papel. Si es grande recolectar el líquido con equipos que no desprendan chispas para evitar que se encienda. Lavar el residuo con

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL/CONTROL EXPOSICION

Uso Normal: Guantes largos, monogafas. Si es muy concentrado se puede usar máscara con filtro para vapores, botas y overol.

Control de Emergencias:

Ropa de protección total que incluya gafas de seguridad, guantes, respirador para vapores. Si no se conocen las concentraciones o son muy altas use equipo de respiración autónomo (SCBA).

Controles de Ingeniería:

Ventilación local y general, para asegurar que la concentración no exceda los límites de exposición ocupacional. Debe disponerse de duchas y estaciones lavajos.

PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Apariencia:	Líquido incoloro volátil de olor característico y agradable.
Gravedad Específica (Agua=1):	0.7893 / 20°C
Punto de Ebullición (°C):	78 - 79
Punto de Fusión (°C):	-114
Densidad Relativa del Vapor (Aire=1):	1.60
Presión de Vapor (mm Hg):	44.0 / 20°C
Viscosidad (cp):	N.R.
pH:	N.A.
Solubilidad:	Soluble en agua, alcohol metílico, éter, cloroformo, acetona y benceno.

ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable bajo condiciones normales.

Incompatibilidades o materiales a evitar:

Agua: No **Aire:** No **Otras:** Reacciona violentamente con agentes oxidantes fuertes, ácido nítrico, ácido sulfúrico, nitrato de plata, nitrato mercúrico, perclorato de magnesio, cromatos, peróxidos. Reacciona ligeramente con hipoclorito de calcio, óxido de plata y amoníaco.

INFORMACION TOXICOLOGICA

DL50 (oral, ratas) = 7.06 g/kg.

INFORMACION ECOLOGICA

Es biodegradable. Nocivo para peces y placton a concentraciones mayores de 9000 mg/l en 24 h.
Toxicidad para peces:
LC50 mayor de 10 g/l.

CONSIDERACIONES DE ELIMINACION Y/O DISPOSICION

Se puede realizar una incineración controlada del material una vez ha sido absorbido o se puede dejar evaporar. Considere la posibilidad de utilizar el líquido como agente de limpieza.

INFORMACION DE TRANSPORTE

Etiqueta roja de líquido inflamable. No transporte con sustancias explosivas, gases venenosos, sustancias que pueden experimentar combustión espontánea, sustancias comburentes, peróxidos orgánicos, radiactivas, ni sustancias con riesgo de incendio.

INFORMACION DE REGULACION

Código Nacional de Tránsito Terrestre. Decreto 1344/70, modificado por la Ley 33/86. Artículo 48: Transportar carga sin las medidas de protección, higiene y seguridad. Artículo 49: Transportar materiales inflamables, explosivos o tóxicos al mismo tiempo que pasajeros o alimentos. Artículo 50: Transportar combustible o explosivos en forma insegura. Suspensión de la Licencia de Conducción.

2. Los residuos de esta sustancia están considerados en: Ministerio de Salud. Resolución 2309 de 1986, por la cual se hace necesario dictar normas especiales complementarias para la cumplida ejecución de las leyes que regulan los residuos sólidos y concretamente lo referente a residuos

OTRA INFORMACION

La información relacionada con este producto puede no ser válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular

Bibliografía: